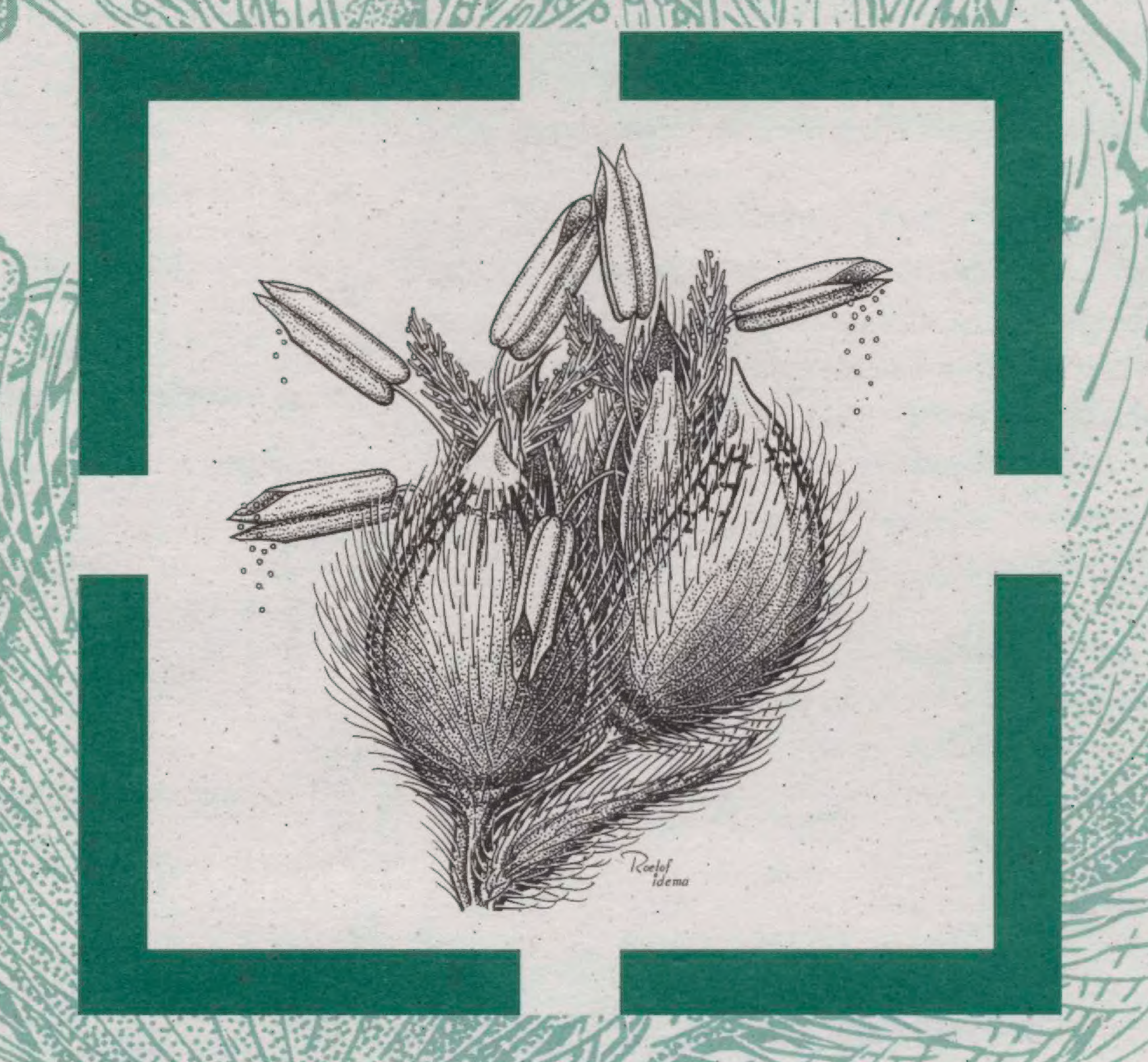
VOLUME 7 ■ NUMÉRO 1 ■ ÉTÉ 1997
■ MUSÉE CANADIEN DE LA NATURE ■

La biodiversité mondiale

Une tribune internationale sur la variété des êtres vivants de la Terre ...
la recherche, la conservation et l'utilisation durable



Privatisation des semences
■
Base de données sur la biodiversité
■
Espèces exotiques


01
7 72006 07004 1
7,50$

Carnet du rédacteur en chef 

CLONAGE ET RECOMBINAISON GÉNÉTIQUE DU MOUTON ET D'AUTRES ORGANISMES

Le clonage d'un mouton par une équipe de chercheurs du Royaume-Uni dirigée par le Dr Ian Wilmut, à Édimbourg, signalé dans les médias à la fin de février dernier, a créé un scandale. L'équipe a cloné un mouton en insérant l'ADN nucléaire d'une cellule somatique d'un mouton dans l'oeuf dénoyauté d'une brebis. L'ovule hybride, après division cellulaire, a été implanté dans une autre brebis, qui a donné naissance à l'agneau cloné. Cette nouvelle méthode abrège la procédure utilisée jusqu'à maintenant, où des ovules relâchés de l'ovaire sont recueillis, par exemple, d'une vache laitière très productive, fertilisés *in vitro* puis implantés dans une autre vache moins productive pour produire un veau génétiquement semblable mais non identique à la donneuse d'ovules. La nouvelle technique élimine le besoin de techniques compliquées de collecte d'ovules, n'est pas limitée par le nombre disponible d'ovules relâchés de l'ovaire et permet de sauter l'étape de la fertilisation avec du sperme.

Les répercussions biologiques ont un double aspect. En premier lieu, le clonage permet d'obtenir une uniformité génétique deux fois plus élevée que les procédures antérieures. Les deux paires de chromosomes présents dans la progéniture sont identiques aux chromosomes maternels. Du point de vue de la génétique industrielle des plantes et des animaux, cela est «bon» - le clonage assure la production de fortes quantités de lait, d'amidon de maïs ou de tout autre produit recherché. L'aspect négatif est que la nature a en horreur l'uniformité génétique (ainsi que le vide!). Les maladies, les nuisibles et les prédateurs s'adapteront rapidement à un hôte génétiquement uniforme. Le clonage va donc à l'encontre des principes de l'évolution et de l'écologie, exposant les descendants à des risques à long terme quels que soient les avantages à court terme.

En deuxième lieu, le clonage est un autre outil de l'arsenal du génie génétique. Une fois faite l'insertion compliquée d'un gène étranger dans un chromosome nucléaire, le clonage permet d'obtenir un nombre illimité de «photocopies» d'un organisme. Dans un article sur l'alcorobe publié dans *le Bulletin canadien de la biodiversité* 4(2) : 30-33, nous avons noté que le génie génétique présentait d'importants avantages et risques potentiels. Les risques ne sont pas toujours apparents sans une réflexion profonde, un luxe rare dans ce monde grouillant de promotion et de commercialisation à l'échelle mondiale.

Bien que nous n'ayons pas encore inventé l'utérus artificiel prédit par Aldous Huxley dans son roman intitulé *Brave New World*, nous ferions bien de réfléchir sur les conséquences de ce que nous faisons avec les connaissances à notre disposition en 1997.

Don E. McAllister

Don E. McAllister
Rédacteur en chef

JOIGNEZ-VOUS AU DÉBAT!
J'encourage les lecteurs qui ont accès à l'Internet à se joindre au forum de *La biodiversité mondiale* maintenant inscrit au site Web du Musée canadien de la nature à l'adresse <http://www.nature.ca/francais/gbfor.htm>. Les sujets changeront à chaque trimestre. Le partage équitable des avantages de la biodiversité est actuellement le sujet en vedette. Ne manquez pas les questions d'écoforesterie qui seront affichées plus tard cet été.

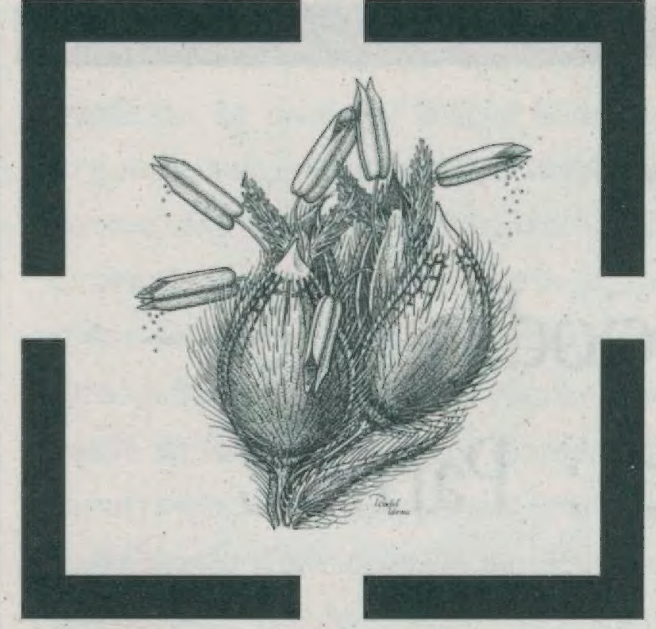
Don E. McAllister, rédacteur en chef

La biodiversité mondiale vise les objectifs suivants :

- *publier des articles, des opinions et des nouvelles sur la biodiversité;*
- *établir des liens entre la collectivité scientifique et le grand public;*
- *communiquer de l'information essentielle pour aider l'humanité à prendre des décisions sur le destin des êtres vivants de la Terre ;*
- *exprimer des opinions sur le besoin et la valeur de recherches sur la biodiversité;*
- *servir de tribune internationale où seront explorés des dossiers relatifs à la biodiversité;*
- *sensibiliser nos lecteurs et lectrices au rôle que jouent la recherche en biosystématique et les collections muséales dans la conservation et l'utilisation écologique durable de la biodiversité;*
- *examiner des méthodes et le fondement moral de la conversation de la biodiversité;*
- *présenter des critiques de livres et d'importants articles sur la biodiversité.*


Le papier couverture et le papier d'impression de *La biodiversité mondiale* sont composés entièrement de déchets post-consommation. La fabrication du papier ne requiert ni chlore ni dérivés chlorés, et le papier a un pH neutre.





Pannicule de sorgho. Qui devrait être responsable de la diversité génétique des semences? Pour obtenir un complément d'information, voir le dossier en page 9.

Rédacteur en chef :
DON E. McALLISTER, Ph.D.

Rédacteurs adjoints :
ALEJANDRO ARGUMEDO, Survie culturelle Canada
PAUL CHABEDA, Programme des Nations Unies pour l'environnement
MAXIMO T. KALAW, JR., Haribon Foundation, Manille
ELIZABETH MAY, LL.D., Sierra Club
JACQUES PRESCOTT, Environnement et Faune, Québec
IAN SMITH, Ph.D., Agriculture et Agroalimentaire Canada

Directeur de la critique des livres :
PATRICK COLGAN, Ph.D.

Rédactrice administrative : CATHERINE RIPLEY
Rédactrice adjointe : LEANNE RIDGEWAY
Réviseur technique : NOEL ALFONSO
Illustrateur : ROELOF IDEMA
Directrice de la promotion et de la publicité : ANNE WINSHIP
Conception et production graphique :
NICOLE DUPUIS et JONATHAN FERRABEE

Envoyer vos nouvelles, opinions, articles, et livres et articles pour compte rendu à l'adresse suivante :

Catherine Ripley, rédactrice administrative
La biodiversité mondiale
Musée canadien de la nature
C.P. 3443, Succursale D
Ottawa (Ontario), CANADA K1P 6P4
Télécopieur : (613) 566-4763
Courrier électronique : cripley@mus-nature.ca
URL : <http://www.nature.ca>

Si possible, faites votre présentation en langage WordPerfect, Word ou ASCII accompagnée d'une copie sur papier où sont indiqués les caractères italiques, etc.

Pour s'abonner, placer une annonce ou faire une contribution financière, communiquer avec :
Directrice des opérations : DAWN ARNOLD
Responsable des abonnements : SUSAN SWAN (888) 437-6287
Télécopieur : (613) 566-4763
Courrier électronique : darnold@mus-nature.ca

La biodiversité mondiale est une publication trimestrielle. Au Canada, l'abonnement individuel et institutionnel coûtent, respectivement, 26,75 $CAN et 53,50 $CAN (y compris la TPS) par an. Les résidents du Québec sont priés d'ajouter la TVQ de 6,5 %. À l'étranger, l'abonnement individuel et institutionnel coûtent, respectivement, 26,75 $US et 53,50 $US. Un tarif spécial de 15 $US est offert aux abonnés des pays en développement. Nous ferons honneur aux réclamations en provenance du Canada qui sont reçues dans les six mois suivant le numéro manquant, et dans les douze mois pour les réclamations en provenance de l'étranger. Also available in English as: *Global biodiversity* ISSN 1195-3101 (English edition) ISSN 1195-311X (édition française)



La biodiversité mondiale

Volume 7, Numéro 1, Été 1997

DOSSIERS

PORTRAIT DE LA BIODIVERSITÉ

FORUM

NOUVELLES

COMPTES RENDUS

LE MOT DE LA FIN



Biodiversité, écodiversité, sociodiversité — Trois aspects de la diversité : Partie 2

Pierre Dansereau

Pierre Dansereau, Professeur d'écologie, Université du Québec à Montréal, C.P. 8888, Succursale Centre-Ville, Montréal (Québec) H3C 3P8. Tél. (514) 987-3000, poste 3045, Téléc. (514) 987-3571

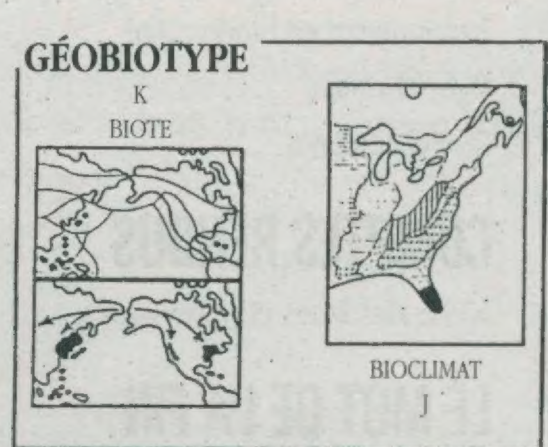
ÉCODIVERSITÉ : L'ACCUEIL ÉCOLOGIQUE

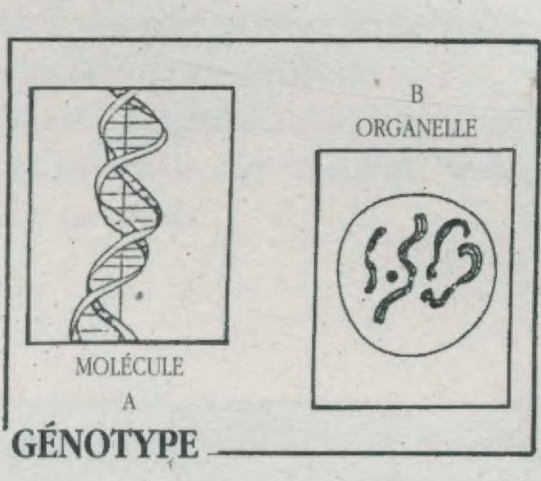
Dans un essai sur les variétés de l'occasion d'évolution (1952), j'avais tenté d'encadrer les systèmes génétiques dans l'écologie, et donné de nombreux exemples (voir aussi Dansereau, 1957). Comme mentionné dans la Partie 1 de cette série, publiée dans *La Biodiversité mondiale* 6(4), l'échange qui s'effectue entre l'organisme et son environnement dépend donc d'abord de son patrimoine génétique et de l'ajustement de ses capacités. Dans cette seconde partie, je montrerai plus en profondeur comment cet ajustement détermine la valence écologique des espèces, autrement dit leur écodiversité. Ceci étant fait, on se tournera finalement vers leur part dans le partage social, soit la sociodiversité à paraître dans la Partie 3, dans *La biodiversité mondiale* 7(2).

Les diverses fonctions assumées par l'espèce correspondent aux quatre niveaux suivants : le génotype, le phénotype, le coenotype, et à longue échéance le géobiotype. Chacun de ces niveaux d'adaptation se prête à une classification plus ou moins complexe. En ce qui concerne les plantes, par exemple, on reconnaîtra les catégories fonctionnelles suivantes (voir la figure 5) :

En premier lieu, le *génotype*, qui est défini au niveau des molécules et des chromosomes; les fonctions de reproduction de la plante peuvent être sexuelles, végétatives ou apomictiques (reproduction sans fertilisation).

Au niveau suivant se trouve le *phénotype*, qui est l'expression des mécaniques internes du génotype où les cellules, tissus et organes répondent à l'environnement dans une résolution qui donne sa forme et sa fonction à l'individu. Une population d'une certaine espèce exhibera donc un nombre limité de phénotypes. Parmi les plantes, on trouve des traits uniformes ou labiles, ceux qui sont facilement changés ou modifiés.





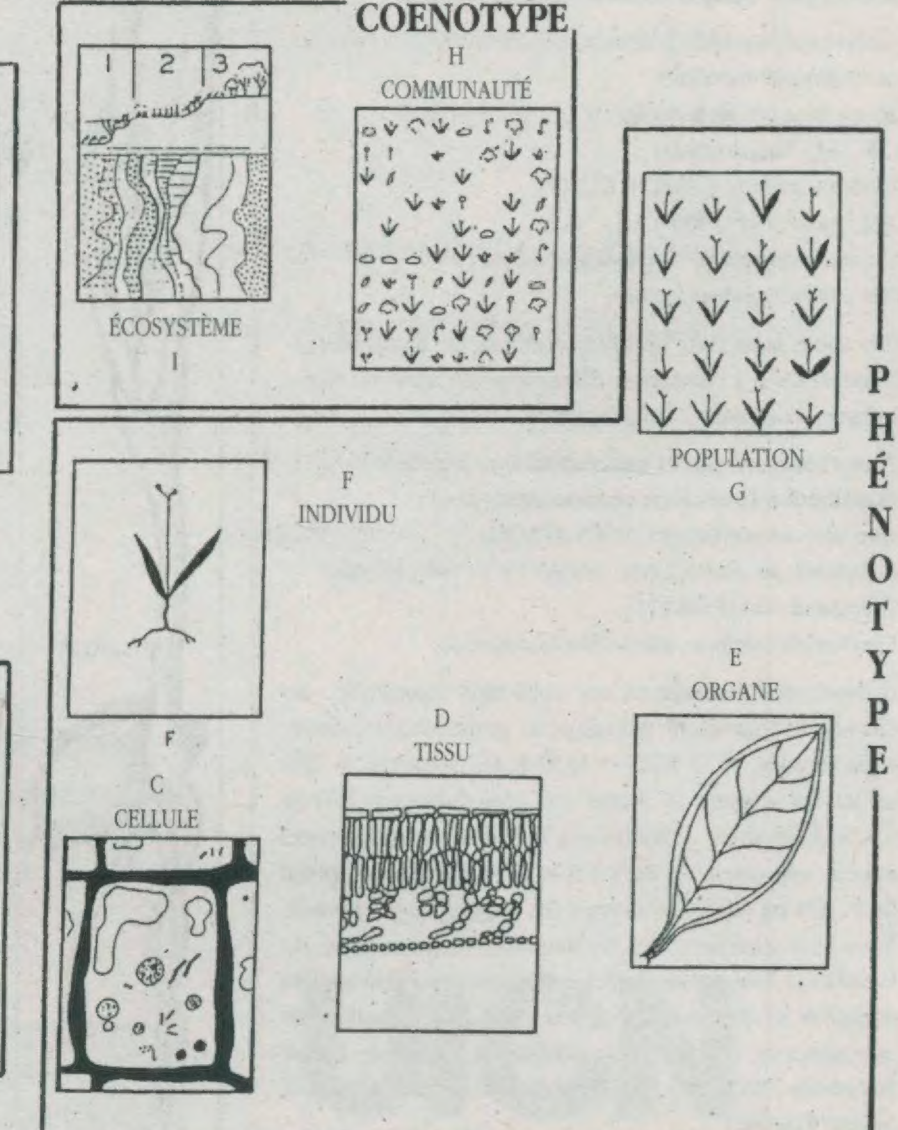


Figure 5. QUATRE ASPECTS FONCTIONNELS DES ESPÈCES au cours de leur ontogenèse

Montant à un niveau supérieur, la situation devient plus complexe. Le *coenotype* indique le mode d'adaptation de l'organisme à un ou plusieurs environnements, dans lesquels il assume une fonction particulière à l'intérieur de la communauté (où il est contraint par le partage des ressources) et dans l'écosystème (où il est soumis à un rythme de cyclage particulier). Donc, parmi les plantes nous trouvons une variété de formes biologiques (phanérophytes, épiphytes, chaméphytes, hémicryptophytes, géophytes, thérophytes) accompagnée d'une diversité de méthodes de dispersion (anémochore, zoochore, etc.). La phénologie est variée (sempervirente, semi-décidue, décidue, sans feuilles) aussi bien que les adaptations de la plante à la longueur du jour. La variété dans le coenotype peut aussi réfleter *l'écologie* de la plante (hygrophile, mésophile, xérophile) et finalement sa *sociologie* (dominante, sous-dominante, subordonnée, occasionnelle, rare; solitaire, grégaire; sédentaire, migratoire).

Au dernier niveau, le plus élevé, le *géobiotype* est déterminé par la phylogénie comme elle est affectée par les vicissitudes des changements géologiques (dérive des continents, mouvements orographiques ou de relief, glaciation, désertification, etc.). Chaque géobiotype est plus ou moins lié à une classe-de-formation (forêt ombrophile tropicale, steppe tempérée, toundra arctique, etc.). Donc, pour en revenir aux plantes, nous constatons des alternatives cosmopolites/endémiques; de distribution continue/discontinue; de distribution continentale/ régionale/locale; ou encore on les classe selon leurs affinités historico-géographique : boréales, sahéliennes, patagoniennes, etc.

Le répertoire des adaptations génétiques à l'intérieur de ces quatre catégories majeures est sans fin. Citons à peine quelques exemples :

- plantes aquatiques munies de cellules spongieuses; plantes succulentes presque sans stomates (cellules respiratoires) et à racines délicates et diffusées amplement; annuelles capables d'accomplir leur cycle complet en quelques semaines; arbres à arc-boutants ou pneumatophores (racines respiratoires); épiphytes et parasites;
- animaux hibernants ou estivants; insectes, oiseaux et mammifères migrateurs; poissons et mammifères volants; insectes mimétiques; mammifères ruminants, rongeurs, carnivores;
- certains hommes tropicaux à pigmentation foncée; peuples de montagne à poumons puissants; femmes ayant plus de réserves adipeuses, ce qui favorise l'enfantement.

Ces quelques exemples évoquent une efficacité exceptionnelle de l'individu à faire face aux défis de l'environnement où l'excès ou la défiicience d'une ressource donnée exige une variété de réponses à un stress particulier. Il faut alors se tourner vers le site pour en définir la *capacité d'accueil*, laquelle forme un équilibre entre les ressources en place et les stress imposés.

Pour bien évaluer la performance de la plante, de l'animal, de l'homme, il faudra franchir la gamme de son *ajustement*, le rapport entre ses exigences/tolérances/capacités. Le tableau 1 tente de situer dans la matrice de l'environnement les critères qui permettent de percevoir une *stratégie écologique*. C'est dans la visée autécologique qu'on pourra distinguer les trois éléments de la réponse biologique (lire la figure 3, publiée dans Partie 1, p. 6 in 6(4) de haut en bas) :

- **L'exigence** est le besoin inéluctable que l'organisme manifeste vis-à-vis une ressource donnée (air, eau, nourriture, reproduction, dissémination) à chacune des phases de son cycle vital (germination, croissance, floraison, fructification; naissance, adolescence, reproduction, travail). Ainsi le *Cyperus papyrus* (papyrus) exige beaucoup d'eau, *l'Opuntia ficus-indica* (figuier de Barbarie) est florissant avec très peu d'eau; le cheval et le chameau sont dans la même relation; l'Européen a des besoins de chaleur ambiante plus grands que l'Inuit. Il faut signaler, en outre, des éléments de base qui approvisionnent les grands courants du métabolisme, ceux qui, même à l'état de traces, sont indispensables à l'une ou l'autre des fonctions.
- **La tolérance** est la réponse au stress subi par l'excès ou la déficience d'une ressource donnée. La rusticité de beaucoup de plantes cultivées est abondamment connue et mise à profit par l'homme : nombre d'espèces «resistent» à l'hiver canadien ou à l'été tropical; beaucoup d'animaux sont également «acclimatés»; les explorateurs ont démontré leur «endurance» dans le désert, dans le monde polaire et dans la montagne.

On voit bien comment un organisme est assuré de sa survivance dans un ou plusieurs environnements lorsque ses exigences sont satisfaites au minimum et que ses tolérances maximales ne sont pas dépassées. S'inspirant des «life zones» de Merriam (1898), les agriculteurs et les horticulteurs ont adopté des «zones de rusticité» qui figurent dans tous les manuels (Wyman, 1971; Royal Horticultural Society, 1992).

Or, ces deux paramètres ne cernent pas sa capacité de jouer un rôle plus ou moins important dans le ou les écosystèmes qui répondent à ses exigences et ne dépassent pas ses tolérances.

- **La capacité** est l'aptitude manifestée par l'organisme dans son exploitation d'une ou de plusieurs ressources. Deux espèces occupant le même site, et ayant les mêmes exigences et tolérances vont puiser inégalement dans la réserve des ressources disponibles. Dans une érablière de la région de Montréal, l'érable à sucre (*Acer saccharum*) se

reproduira beaucoup plus abondamment que le hêtre (*Fagus grandifolia*) et, au cours d'une saison, utilisera une quanitité beaucoup plus grande d'énergie solaire, de chaleur, de lumière, d'eau et d'éléments nutrifis dans le sol. Sur une falaise maritime du golfe du Saint-Laurent, les fous de Bassan (*Morus bassanus*) occupent beaucoup plus d'espace que le cormoran à aigrettes (*Phalacrocorax auritus*); dans la construction des structures métalliques des ponts, certains Mohawks manifestent un équilibre et une agilité supérieurs à ceux des Européens.

Le test de la formule ETC (exigence, tolérance, capacité) consiste à repérer la *valence* de l'organisme dans un ou plusieurs gradients environnementaux. Le tableau 1 donne quelques exemples. Ainsi, par exemple, le tremble a une valence plus grande que l'érable à sucre; le carouge à épaulettes, plus grande que la grue blanche d'Amérique.
En ce qui concerne l'approvisionnement d'un élément en particulier (par exemple l'eau — i.e. *hygrique*), on dira d'un organisme qu'il est *sténo-hygrique* s'il est rencontré dans la nature dans des conditions d'humidité étroites ou, au contraire, *eury-hygrique* s'il se trouve tantôt dans un milieu humide, tantôt dans un milieu plus sec. Il s'agit donc d'amplitude ou d'étroitesse écologique, d'une valence plus moi moins étendue.

Le tableau 2 donne, pour l'Est de l'Amérique du Nord, des exemples de réponse à la lumière, à l'humidité et à la réaction du sol. La colonne de droite (sous «Amplitude») cite des espèces qui se situent au minimum, au point moyen ou au maximum de la ressource en question, mais dont l'amplitude est très restreinte. La colonne de gauche (sous «Amplitude»), au contraire, mentionne des espèces capables de s'introduire ou de survivre assez loin de leur optimum, en tolérant un excès ou une déficience de la ressource donnée. Or, la colonne centrale de ce tableau attire l'attention sur les *amphivalentes*, c'est-à-dire les espèces qui, au cours de leur cycle vital manifestent l'exigence d'une augmentation ou d'une diminution saisonnière de la ressource. C'est donc le changement quantitatif de l'eau ou de la lumière dans l'écosystème lui-même qui permettra à ces *amphivalentes* d'accomplir leur cycle vitals. Ainsi, l'ail des bois (*Allium tricoccum*) a un grand besoin de lumière pour sa phase végétative et un besoin équivalent de fraîcheur et d'ombre pour fleurir et fructifier. Ce sera l'écosystème forestier (érablière) qui changera son approvisionnement au cours de la saison. De même, l'*Heleocharis acicularis* (héléocharide aciculaire) ne peut produire ses abondantes rosettes de feuillage que sous une immersion totale, alors qu'il ne saurait fleurir qu'à l'état émergé. Ici encore, c'est donc l'habitat lui-même qui change en abaissant son niveau d'eau.

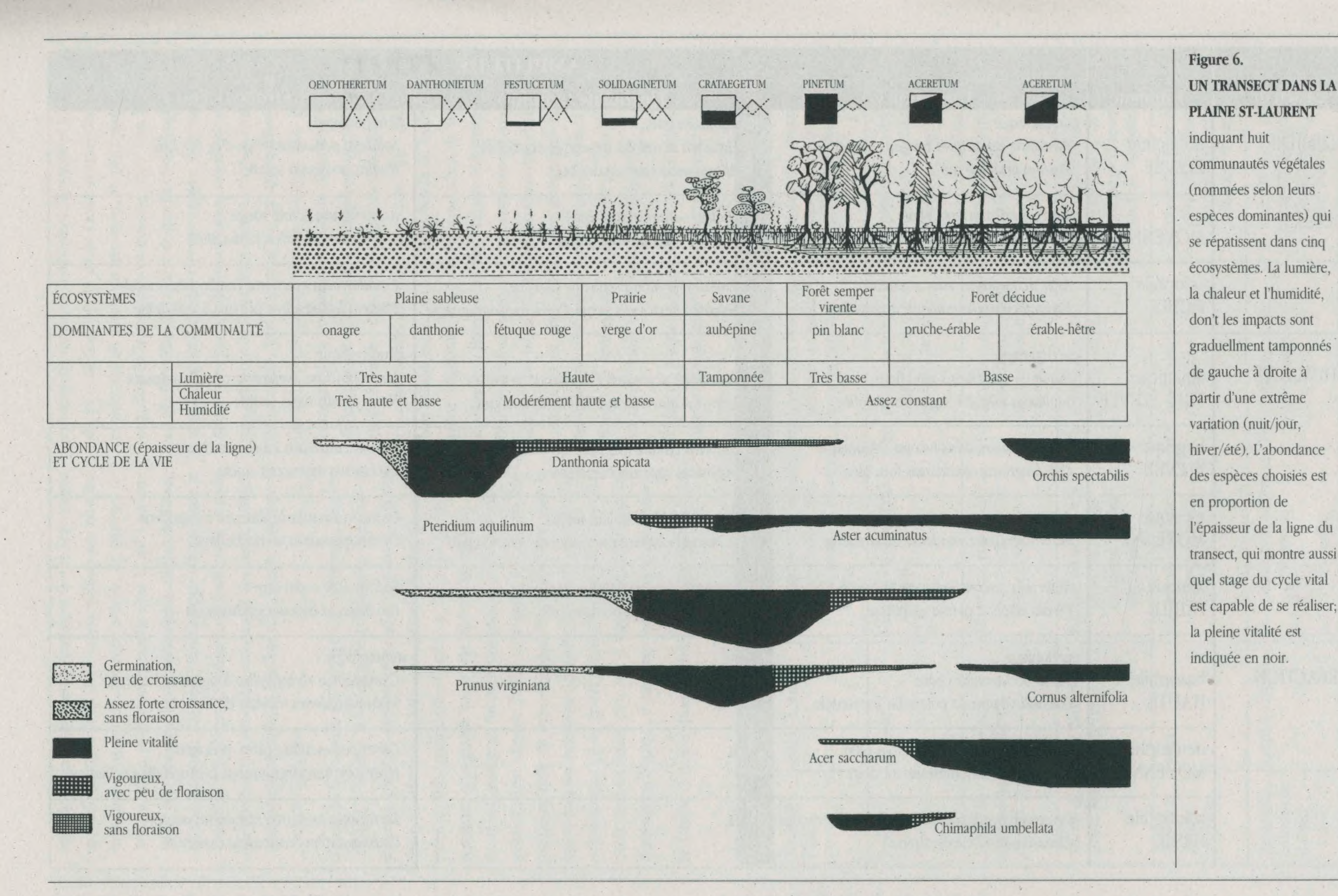
La figure 6 analyse les phases d'adaptation de plusieurs espèces dans le paysage tempéré de la Plaine de Montréal. La longueur

Tableau 1. STRATÉGIE ÉCOLOGIQUE DE SIX ORGANISMES dans divers milieux canadiens (Dansereau, 1991). Fo = forte; Fa = faible; V = variable

AIRE	ORGANISME	EXIGENCES	TOLÉRANCE	CAPACITÉ
Forêt de l'Est	érable à sucre	Fo climat froid et humide; sol profond et bien aéré; ombre constante en été	Fo hivers très froids; gels précoces et tardifs; insectes parasites	Fo abondante dissémination des graines; bon taux de croissance; dominance
Prairie	tremble	Fa aires ouvertes pour s'établir	Fo variété de sols; résistance au feu; insectes parasites	Fo propagation végétative intensive; croissance rapide
Marais de quenouilles du Sud	carouge à épaulettes	Fa marais pour nidification; paysage varié pour nourriture	Fo fluctuation de niveau d'eau; changements dans la dynamique du marais	Fo territorialité; bon taux de reproduction; grégarisme
Marais du Grand Nord	grue blanche d'Amérique	Fa aire de marais très limitée à chaque extrémité du trajet migratoire	Fa compétition avec d'autres oiseaux	Fa vulnérabilité aux modifications de l'habitat et aux prédateurs; faible taux de reproduction
Toundra arctique maritime	Inuit	Fo régime riche en graisses et en protéines	Fo froid, rareté de nourriture végétale	Fa nécessité, pour la survie, d'habiletés culturelles considérables et occasionnellement d'innovations
Petite ville industrielle du Sud	employé d'usine	Fa minimum de nourriture et de logement	Fo conditions de vie subnormales	V nécessité, pour la survie, d'une technologie préétablie et en grande partie imposée

Tableau 2.
VALENCE ÉCOLOGIQUE illustrée par des espèces végétales de l'Amérique du Nord qui manifestent un ajustement étroit ou large à la lumière, à l'humidité du sol et à l'acidité.

Facteur	Intensité	AMPLITUDE		
		Large (eury-)	**Fluctuante (amphi-)**	**Étroite (sténo-)**
LUMIÈRE	héliophile ÉLEVÉE	euryphotique : *Pteridium aquilinum* fougère à l'aigle *Phleum pratense* mil	amphitolérante : *Hepatica acutiloba* hépatique acutilobée *Allium tricoccum* ail des bois	sténophotique : *Solidago nemoralis* verge d'or des bois *Rumex acetosella* surette
	MOYENNE	*Tilia americana* bois blanc *Prunus serotina* cerisier d'automne	*Hystrix patula* hystrix étalé *Trillium erectum* trille rouge	*Acer rubrum* érable rouge *Cornus canadensis* quatre-temps
	sciophile FAIBLE	*Aster acuminatus* aster acuminé *Maianthemum canadense* maïanthème	*Prenanthes alba* prenanthe blanche *Solidago flexicaulis* verge d'or à tige zigzaguante	*Corallorrhiza maculata* corallorhize maculée *Phryma leptostachya* phryma à épis grêle
HUMIDITÉ	aquatique TRES ÉLEVÉE	euryhygrique : *Butomus umbellatus* jonc fleuri *Sagittaria latifolia* sagittaire latifoliée	*Eleocharis acicularis* éléocharide aciculaire *Littorella americana* littorelle d'Amérique	sténohygrique : *Ceratophyllum demersum* cornifle nageant *Naias flexilis* naïas souple
	hygrique ÉLEVÉE	*Lycopus americanus* lycope d'Amérique *Calamagrostis canadensis* foin bleu	*Laportea canadensis* ortie du Canada *Impatiens capensis* impatiente	*Lobelia cardinalis* lobélie cardinale *Vaccinium oxycoccus* atocas
	mésique MOYENNE	*Aster acuminatus* aster acuminé *Maianthemum canadense* maïanthème	*Bidens frondosa* bident feuillu *Osmunda claytoniana* osmonde interrompue	*Dicentra cucullaria* dicentre à capuchon *Orchis spectabilis* orchis brillant
	xérique FAIBLE	*Ambrosia artemisiifolia* petite herbe-à-poux *Pyrola elliptica* pyrole elliptique	*Vaccinium angustifolium* bleuets *Betula populifolia* bouleau gris	*Sedum acre* orpin âcre *Gaylussacia baccata* gaylussaccia
RÉACTION	basophile HAUTE	euryionique : *Thuja occidentalis* cèdre *Potentilla fruticosa* potentille frutescente	s.o.	sténoionique : *Camptosorus rhizophyllus* fougère ambulante *Viola canadensis* violette du Canada
	neutrophile MOYENNE	*Calamagrostis canadensis* foin bleu *Erythronium americanum* ail doux	s.o.	*Carex pedunculata* carex pédonculé *Hydrophyllum virginianum* hydrophylle de Virginie
	acidophile BASSE	*Drosera rotundifolia* rossolis à feuilles rondes *Circaea alpina* circée alpine	s.o.	*Sarracenia purpurea* sarracénie pourpre *Chamaedaphne calyculata* cassandre



ÉCOSYSTÈMES		Plaine sableuse			Prairie	Savane	Forêt semper virente	Forêt décidue	
DOMINANTES DE LA COMMUNAUTÉ		onagre	danthonie	fétuque rouge	verge d'or	aubépine	pin blanc	pruche-érable	érable-hêtre
	Lumière	Très haute		Haute		Tamponnée	Très basse	Basse	
	Chaleur / Humidité	Très haute et basse		Modérément haute et basse		Assez constant			

Figure 6.
UN TRANSECT DANS LA PLAINE ST-LAURENT indiquant huit communautés végétales (nommées selon leurs espèces dominantes) qui se répatissent dans cinq écosystèmes. La lumière, la chaleur et l'humidité, don't les impacts sont graduellment tamponnés de gauche à droite à partir d'une extrême variation (nuit/jour, hiver/été). L'abondance des espèces choisies est en proportion de l'épaisseur de la ligne du transect, qui montre aussi quel stage du cycle vital est capable de se réaliser; la pleine vitalité est indiquée en noir.

La figure 7 montre la réponse aux changements saisonniers de plantes habitant les forêts d'érable et de sapin. D'abord, la persistance des feuilles se manifestent chez trois espèces herbacées comme chez le sapin dominant alors qu'elle n'apparaît chez aucun sous les érables, quoique le carex et l'hépatique conservent quelques feuilles en hiver. De plus le cycle éphémère dans l'érablière, en réponse à l'abondante lumière au printemps, ne se manifeste pas sous les sapins. Ainsi, le rythme, et par conséquent le régime écosystématique, sont très différents.

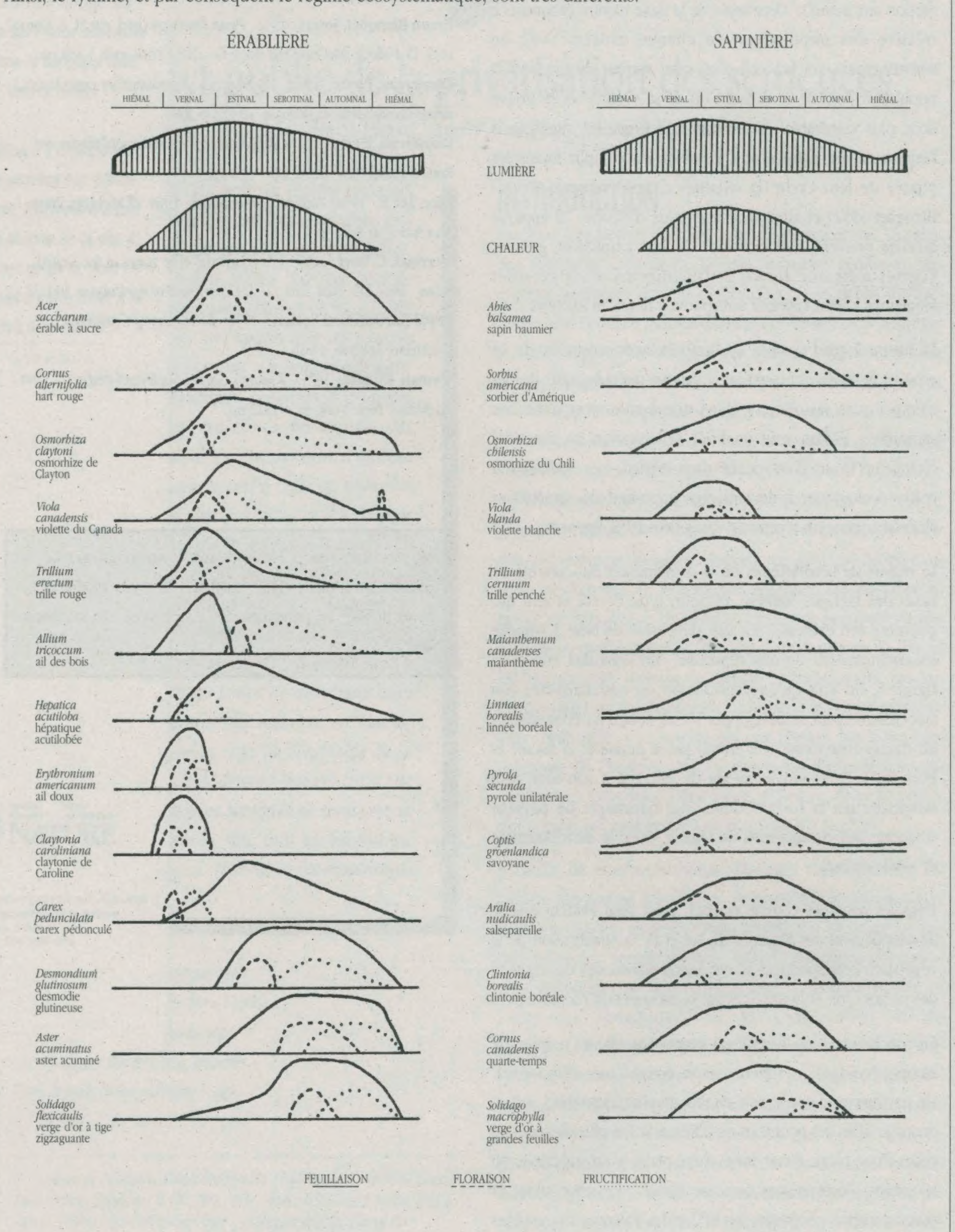


Figure 7. PHÉNOLOGIE DE 13 ESPÈCES TYPIQUES de l'érablière et de la sapinière, montrant l'accord entre les conditions climatiques et la réponse des plantes.

de la barre qui correspond à chaque espèce donne une idée de son amplitude ou de l'étroitesse ou de la largeur de son potentiel pour exister dans l'écosystème en ce qui concerne l'humidité et la lumière (i.e. le steno- et l'eury sont placés par rapport aux autres). L'épaisseur de la ligne montre l'abondance relative des populations de chaque espèce, avec un amenuisement qui fait voir dans quel secteur du gradient la population perd de sa capacité ou de sa vitalité, et se trouve donc plus vulnérable. L'optimum écologique est atteint dans l'espace où les plantes sont capables d'accomplir toutes les phases de leur cycle (la «vitalité» dans le sens de Braun-Blanquet 1932) et aussi d'occuper plus d'espace. Il apparaît qu'elles peuvent, aux extrêmes de leur amplitude, germer, végéter mais non fleurir et fructifier ou alors persister longtemps à l'état végétatif sans pouvoir fleurir ni fructifier.

La Figure 7 rend compte de l'emboîtement saisonnier de 13 espèces typiques qui couvrent la gamme phénologique, ou des changements saisonniers, dans une érablière et dans une sapinière. Si l'on veut qualifier l'adéquation du potentiel biologique (à un point donné dans l'échelle des aptitudes) à l'offre écologique, il devient plus important de caractériser l'habitat comme un réceptacle (voir Dice 1952, figure 4).

Le régime de l'écosystème, ou la combinaison du «contrôle de base» des facteurs lumière, chaleur, type de sol et eau qui gouverne son existence, est une dimension de base à laquelle les communautés doivent répondre. En regardant encore la figure 6, on voit qu'une succession de communautés (ou associations) peut se développer à l'intérieur d'un écosystème : un champ abandonné sera envahi par la prairie et la savane et puis par la forêt sempervirente de pin, qui à son tour, sera remplacée par la forêt décidue. La dynamique du paysage comporte des changements de régime, donc le franchissement de seuils majeurs.

Dans les paysages comme ceux-ci, il est bien évident que le développement des horizons du sol et de la stratification de la végétation correspondent à une augmentation des écotopes et des niches (voir la figure 3) et par conséquent de l'écodiversité.

En conclusion, l'écodiversité est proportionnelle au nombre de niches, écotopes, communautés et écosystèmes disponibles. Un paysage avec une variété de topographie, exposition, sols et drainage offre des occasions de différenciation plus élevées que celles d'une plage, d'une dune, d'une plaine ou d'une falaise où la gamme d'écosystèmes demeure étroite. Ce seront donc la programmation génétique, les ETC et les valences des espèces qui détermineront leur part dans le partage des ressources en coopération et/ou en compétition les unes avec les autres. La biodiversité a subi le test de l'écodiversité; il lui reste à s'insérer dans la sociodiversité.

RÉFÉRENCES

Braun-Blanquet, Josias. 1932. *Plant Sociology* (trad. par H. S. Conard et G. D. Fuller). McGraw-Hill Book Co., New York, xviii + 439 pp.

Dansereau, Pierre. 1952. The varieties of evolutionary opportunity. *Revue Canadienne de Biologie* 11(4):305-388.

Dansereau, Pierre. 1957. *Biogeography: an ecological perspective*. Ronald Press, New York, xiii + 394 pp.

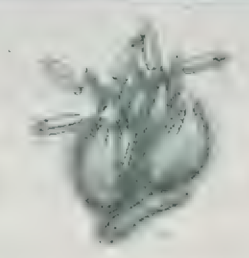
Dice, Lee R. 1932. *Natural Communities*. Univ. of Michigan Press, Ann Arbor, xi + 547 pp.

Merriam, C. Hart. 1898. Life zones and crop zones in the United States. *Bull. Div. Biol. Surv., U. S. Department of Agriculture*, 10:1-79.

Royal Horticultural Society. 1992. *Dictionary of Gardening*. MacMillan, London, 4 vols.

Wyman, Donald. 1971. *Wyman's Gardening Encyclopedia*. MacMillan, New York, xv + 1222 pp.

Ne manquez pas la Partie 3, soit la sociobiodiversité, à paraître à l'automne 1997. La Partie 1, sur la biodiversité, a été publiée au printemps 1997) *La biodiversité mondiale* 6(4) : 2–9.



L'aspect public de la privatisation des semences

Claude André St-Pierre[1], André Comeau[2] et Benoît Gauthier[3]

Il a été établi au cours des trois ou quatre premiers milliards d'années d'évolution que les populations qui survivaient le mieux étaient génétiquement variables, tout en étant adaptées à leur milieu. Sur une période de 10 000 ans, les peuples autochtones et les sociétés agricoles traditionnelles ont appris que les espèces primitives cultivées donnaient un bon rendement constant lorsque génétiquement variables et adaptées aux conditions locales. Au cours des années, les établissements semenciers - en se servant d'espèces primitives et sauvages - ont appris à créer de nouvelles variétés génétiquement peu variables à des fins de production élevée. En même temps, la commercialisation a réussi à remplacer les espèces primitives par de nouvelles variétés, l'aménagement des sols contribuant à la disparition des primitives. Ces activités modernes mettent en péril notre patrimoine génétique. Il est temps de demander aux gouvernements de prendre des mesures en vue de sensibiliser la population au sujet de l'ensemble de la diversité des plantes, non seulement des semences, de mettre sur pied de meilleures banques de semences et de voir à la conservation in situ, *tant au niveau du secteur public (provincial, fédéral et international) que privé. [D.E.M.]*

De tout être vivant, de toute chair,
tu introduiras un couple dans l'arche
pour les faire survivre avec toi;
qu'il y ait un mâle et une femelle.
Dieu à Noé, Bible, Genèse, 9, 19.

1. *Professeur titulaire, Département de Phytologie, Université Laval, Sainte-Foy, Québec, G1K 7P4, Tél: (418) 656-2131 poste 7939; Téléc.: (418) 656-7856; adr. élec.: <castpierre@plg.ulaval.ca>.*
2. *Chercheur scientifique, Agriculture et Agro-Alimentaire Canada, Sainte-Foy, Quebec, G1V 2J3, Tél: (418) 657-7980.*
3. *Professionnel de recherche, Ministère de l'environnement et de la faune du Québec, 2360, Chemin Sainte-Foy, Quebec G1V 4H2, Tél: (418) 643-4104.*

INTRODUCTION

Au cours des siècles, l'homme a progressivement mis au point des semences à partir de la riche diversité génétique des espèces présentes dans la nature. Depuis le début du XXe siècle, une véritable industrialisation des semences a remplacé le travail artisanal de sélection des cultures, traditionnellement fait par les agriculteurs de tous les pays du monde. La diversité *in situ* des ressources génétiques de la nature a ainsi été complétée par des collections *ex situ* de semences et plants qui s'enrichirent grâce à la sagesse, à l'ingéniosité et à l'expérience de l'homme. La diversité génétique *in situ* des espèces se reproduisant dans des écosystèmes variés et les collections *ex situ* de semences et plants forment ce qu'il est maintenant convenu d'appeler la «biodiversité végétale». Les pouvoirs du savoir, de la politique, de l'économique et de la culture de nos sociétés modernes ont ainsi modifié dramatiquement le rôle et les fonctions des paysans du monde. La traditionnelle relation directe visant un équilibre entre l'Homme et la Nature se trouve ainsi confrontée et interpellée par une relation beaucoup plus complexe de l'Homme avec la Nature par l'intermédiaire de nombreuses fonctions économiques, politiques, de recherche et d'éducation qui sont maintenant dévolues à la Société.

À l'instar de nombreux auteurs, Deshaies (1992) présente un modèle qui permet d'étudier et d'agir en tenant compte de la complexe relation Homme-Nature-Société. Cet triptyque montre qu'il existe une complémentarité entre l'approche «écosystème», qui est fondée sur une relation directe Homme-Nature et l'approche «génétique» de la conservation et de l'industrialisation des semences, laquelle est fondée sur une relation Homme-Nature-Société. De nombreux éléments culturels de la biodiversité, encore intangibles à l'économisme actuel, trouveront ainsi la dimension qui leur revient. La relation platonique du discours de vérité visant à situer la place de l'homme dans la nature est conséquemment remplacée par celle d'un discours fondé sur la relation Homme-Nature-Société par l'intermédiaire de la science et du savoir. Nous pensons qu'il est important de rassembler dans un discours plus universel un plan d'action de la biodiversité qui saura concilier

Ne manquez pas le numéro spécial de *La biodiversité mondiale* sur l'écoagriculture, qui sera publié au début de 1998.

intérêt public et privé. Comme Foucault (1994) l'affirme et à l'instar de ce philosophe ayant tant écrit sur le pouvoir de l'État : *Il ne s'agit pas d'affranchir la vérité de tout système de pouvoir - ce qui serait une chimère puisque la vérité est elle-même pouvoir -, mais de détacher le pouvoir de la vérité des formes d'hégémonies (sociales, économiques, culturelles) à l'intérieur desquelles pour l'instant cette vérité fonctionne.* Inspiré par le grand livre de la science et celui de la philosophie, nous voulons donc expliciter les fonctions scientifiques essentielles de l'État dans cette quête du pouvoir de la biodiversité génétique; source de vie, de sécurité, de richesse et de bien-être de chaque citoyen du monde.

IMPORTANCE DES SEMENCES POUR NOURRIR LE MONDE

Le potentiel économique planétaire de l'industrie des semences serait annuellement de l'ordre de 15 milliards $US. Fondée sur la génétique, cette industrie utilise les connaissances de très nombreuses disciplines afin de mettre en marché des cultivars de plus en plus performants qui répondent aux besoins de l'agriculture et de l'alimentation (St-Pierre et Demarly, 1993). Ainsi, des cultivars de blé et de riz plus productifs permettent de produire aujourd'hui plus de 50% de l'énergie consommée par l'homme. L'amélioration génétique du maïs, de l'orge, de l'avoine, du sorgho et des millets a été si fabuleuse que plus de 50 % des protéines consommées sur la terre proviennent de moins de dix espèces de graminées. L'industrialisation de l'agriculture traditionnelle a toutefois progressivement isolé la diversité génétique *in situ*, basée sur des graminées indigènes, de celle des collections de semences. St-Pierre (1996) voit ici naître une rupture culturelleet économique suite à l'industrialisation des semences. Il nous semble donc important de rapprocher la diversité des semences de celle des graminées indigènes à l'Amérique du Nord, laquelle a été si peu répertoriée et très peu exploitée par les chercheurs de l'industrie des semences. L'hybridation interspécifique et de nombreuses biotechnologies modernes permettront d'enrichir la diversité actuelle des graminées agricoles et ainsi de poursuivre l'amélioration des espèces alimentaires sans perturber la valeur santé des aliments.

Comment allons-nous nourrir une population mondiale qui se chiffrera bientôt à 10 milliards de personnes ? La réponse repose dans l'harmonie des efforts : nouvelles recherches, mise sur pied de banques de semences et conservation de la biodiversité endémique.

En accord avec un rapport récent de la Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) (1996), nous voulons d'abord réaffirmer que la sélection végétale a parfaitement réussi à accroître la productivité agricole. Nous appuyons également les efforts de recherche et de préservation de la biodiversité qui seront essentiels pour nourrir bientôt dix milliards de personnes. Pour cela, l'État se doit de mieux cibler ses interventions de recherche de semences et plants. Après avoir revu les enjeux mondiaux de la biodiversité, nous expliciterons le rôle du Québec et celui du Canada dans le concert mondial de la préservation et de l'utilisation de la biodiversité. Le but de cette présentation consiste à expliciter ce que l'État fait, ou ne fait pas, en regard de la protection, de l'évaluation et de la diffusion de la diversité génétique des végétaux. En bref, il s'agit de relier, d'une façon plus satisfaisante, la biodiversité d'intérêt public à celle du secteur privé des semences et plants. Une meilleure connaissance de toutes les facettes de la biodiversité mérite toute notre attention, notre regard lucide et un plan d'action ambitieux. C'est le prix que l'homme doit payer non seulement pour assurer sa sécurité alimentaire mais aussi pour découvrir un savoir neuf sur la transmission de la vie végétale.

LA MONDIALISATION DES RESSOURCES GÉNÉTIQUES

La Convention des Nations Unies sur la diversité biologique a été adoptée au Sommet de la Terre de Rio, en juin 1992. Elle fait suite à un quart de siècle de conscientisation des organismes mondiaux dont la FAO, et en particulier de l'IPGRI (Institut international des ressources phytogénétiques). Cet organisme mondial, relié à la FAO, s'est donné comme mission de rendre plus disponible la diversité génétique des végétaux et aussi celle des animaux, des micro-organismes et des poissons. Les divers systèmes d'agriculture durable pourront ainsi avoir en main une diversité génétique plus complète qui permettra de poursuivre le développement de cultivars améliorés et plus productifs. De façon générale, nous pouvons anticiper la répartition suivante des responsabilités reliées aux ressources génétiques conservées *in situ* et *ex situ* . En bref, le citoyen près de la nature s'occupera de la conservation *in situ* alors que le scientifique travaillera à

Espèces	Nombre d'échantillons	Organisme	% mondial des échantillons
Blé	774 500	CIMMYT	13 %
Orge	485 000	Canada	14 %
Riz	408 500	IRRI	20 %
Maïs	277 000	CIAT	12 %
Haricots et fèves	268 500	CIAT	15 %
Soja	174 400	Chine	15 %
Sorgho	168 500	ICRISAT	21 %
Brassica	109 000	Inde	16 %

Tableau 1. Les principales collections mondiales de semences et les organismes responsables de leur conservation. Source : base de données WIEWS et CGIAR-SGRP Genebank Review à <http://web.icppgr.fao.org/CPGR96/CPGR6.2/tab2.1.html>

la recherche de connaissances nouvelles permettant de mieux préserver les collections de semences et aussi la diversité génétique de la nature.

Au niveau mondial, les collections de semences ont pour but principal de permettre aux sélectionneurs de s'échanger librement le meilleur matériel génétique disponible. Le tableau 1 montre que les collections de graminées céréalières sont très importantes. Ces collections, conservées dans des congélateurs, sont souvent perçues comme redondantes, et les sélectionneurs préfèrent souvent obtenir du matériel génétique déjà mis au point par un autre sélectionneur. Le besoin d'évaluer le potentiel génétique, agronomique, pathologique et industrielle de ce matériel existe, mais les méthodologies permettant d'accomplir cette tâche demandent à être perfectionnées. Malheureusement, on constate peu d'intérêt de la part des chercheurs du secteur privé envers ces collections puisque l'information ainsi générée demeure du domaine public. Les gouvernements, en particulier le gouvernement du Canada, doivent donc générer et diffuser une information riche et diversifiée au sujet de cette biodiversité, surtout auprès des sélectionneurs. Ces grandes collections publiques peuvent, de plus, s'enrichir de la diversité biologique des espèces indigènes préservées *in situ*. De nombreuses biotechnologies, performantes et bien intégrées à l'industrie des semences, pourront également enrichir la diversité de la nature et ainsi permettre de nouveaux gains de productivité.

Un rapport récent (FAO 1996) montre l'urgence d'enrichir ces collections de semences puisque selon de nombreux observateurs nous assistons présentement à des pertes de diversité *in situ* qui seraient irremplaçables. Les progrès même de l'agriculture et la destruction des écosystèmes forestiers occasionnent de grandes pertes de diversité génétique végétale. La facilité de la conservation *in situ* possède des avantages économiques incomparables et réels. Toutefois, des bouleversements climatiques et une utilisation accrue du sol peuvent mettre en péril cette approche qui doit être complétée par la conservation *ex situ*. Au niveau actuel de nos connaissances, il semble bien que seules les coûteuses collections de semences puissent permettre une conservation sécuritaire de la diversité génétique des végétaux. Mieux connaître la diversité génétique *in situ* et engranger cette diversité dans des collections *ex situ* présentent toutefois des défis d'une complexité telle que tous les savants du monde, tous les agriculteurs et tous les humains de notre planète doivent se sentir interpellés.

En accord avec la Convention sur la diversité biologique, nous pensons qu'il est urgent de départager les responsabilités des gouvernements et celles des industries des semences du monde. Un modèle conceptuel doit donc être élaboré afin de trouver des solutions originales au coût de préservation de la biodiversité. Nous devons également ajouter que cette tâche est d'une ampleur telle que les économistes ne disposent pas d'un modèle permettant d'évaluer aujourd'hui les investissements qui ne seront récupérés que dans quelques centaines d'années. Voilà pourquoi nous pensons qu'une équipe internationale doit mettre immédiatement sur pied un réseau de chercheurs et d'humanistes qui sauront trouver une solution au problème de la préservation de la biodiversité à partir du modèle fondamental de la relation Homme-Nature-Société.

LE PLAN D'ACTION DU QUÉBEC ET CELUI DU CANADA

Nous sommes présentement loin de lois et de règlements permettant d'assurer une saine gestion des ressources biologiques de toute la planète. En attendant une solution globale, fondée sur la science, il ne fait aucun doute que chaque pays se doit d'assumer ses responsabilités à la fois au niveau de la préservation *in situ* et à celui des collections *ex*

situ. En effet, le pouvoir de l'État existe par l'intermédiaire de lois et de règlements, mais aussi par celui de la recherche et de l'éducation. La venue de biotechnologies privées, performantes et bien intégrées à l'industrie des semences, mérite également une attention particulière (St-Pierre *et al.*, 1996). Voyons rapidement les solutions que le Québec et le Canada offrent, depuis peu, afin de contribuer à résoudre ce problème de la conservation de la biodiversité (Anonyme, 1995; Anonyme, 1996a, b, c et d).

La stratégie et le plan d'action du Québec sont fondés sur l'écosystème, et ils permettent la mise en valeur de la biodiversité des cinq grandes régions biogéographiques du territoire (figure 1). Le Québec entend mettre en place un système respectueux de la nature et de ses citoyens qui permettra de préserver la diversité de plus de 1 500 espèces végétales originaires de l'Amérique du Nord. Nous espérons qu'il sera facile au sélectionneur d'exploiter à l'avantage de l'homme cette riche diversité qui s'étale des gènes de l'ensemble des espèces de la forêt de feuillus à la fragile et précaire diversité phytogénétique de la toundra. Plus les citoyens du Québec seront nombreux à connaître les trésors de ces grandes régions, plus les sélectionneurs pourront développer des cultivars qui répondent aux besoins de l'homme. À l'Université Laval, on cherche d'ailleurs à valoriser cette diversité en introgressant dans des cultivars de blé des gènes de résistance aux virus, aux moisissures et à l'hiver qui ont été trouvés dans des graminées indigènes du Québec. En ce sens, nous trouvons la stratégie québécoise sur la biodiversité encore timide au sujet de l'inventaire, de l'évaluation, de la collecte, de la préservation et de la valorisation de cette diversité génétique. Nous pensons qu'il est important de préserver *in situ* cette biodiversité, mais qu'il est tout aussi urgent d'utiliser agressivement les collections de semences à des fins agricoles et forestières. Cette richesse est nôtre et nous nous devons de mieux la connaître afin de la partager équitablement avec les humains de la terre.

Le plan du Canada duplique les efforts de préservation de la biodiversité avec ceux des provinces. Sa stratégie, également fondée sur l'écosystème, propose de faire la même chose que le Québec. Les collections des sélectionneurs de plantes

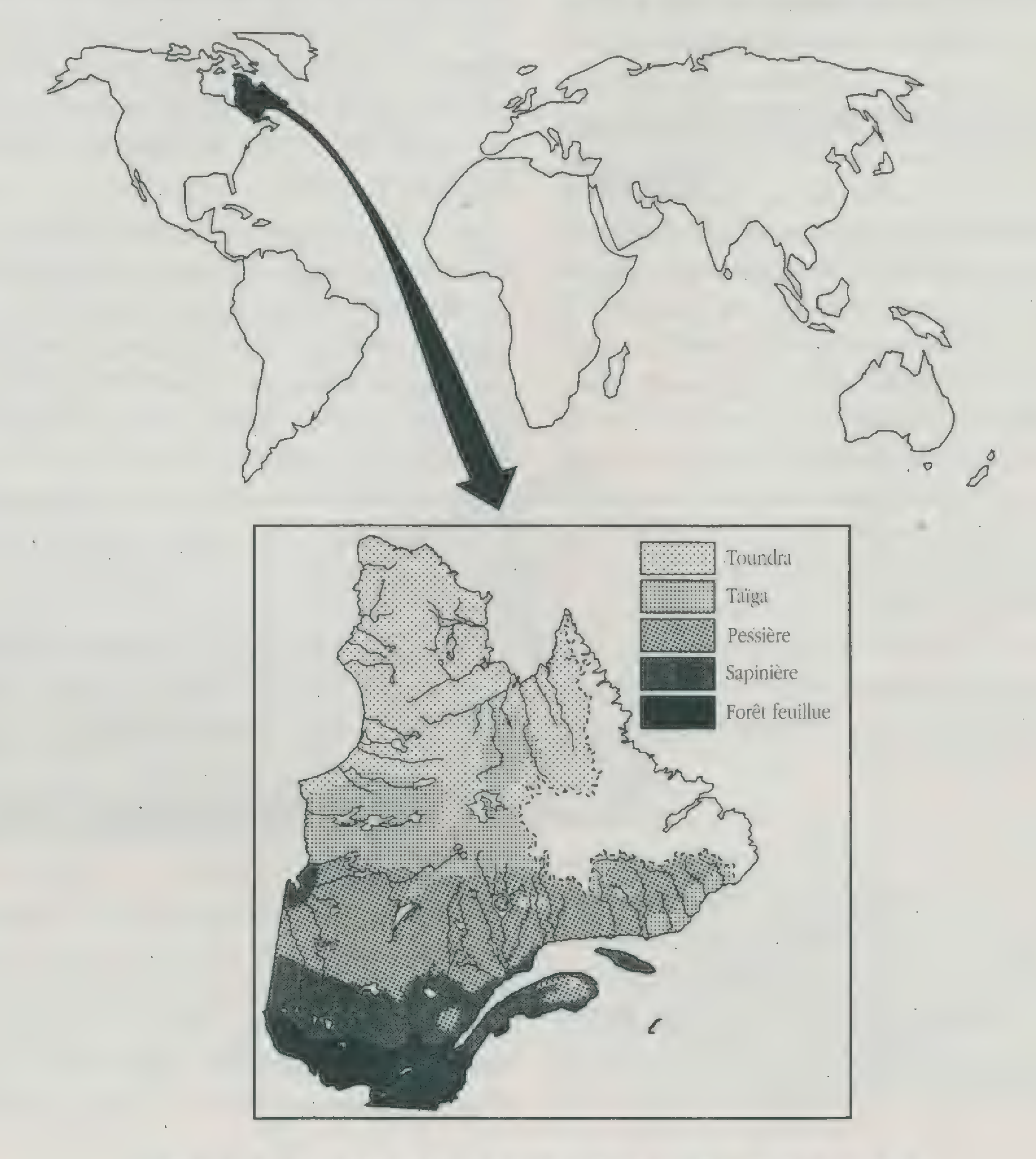


Figure 1. La conservation *in situ* des ressources génétiques dans les cinq zones de végétation du Québec

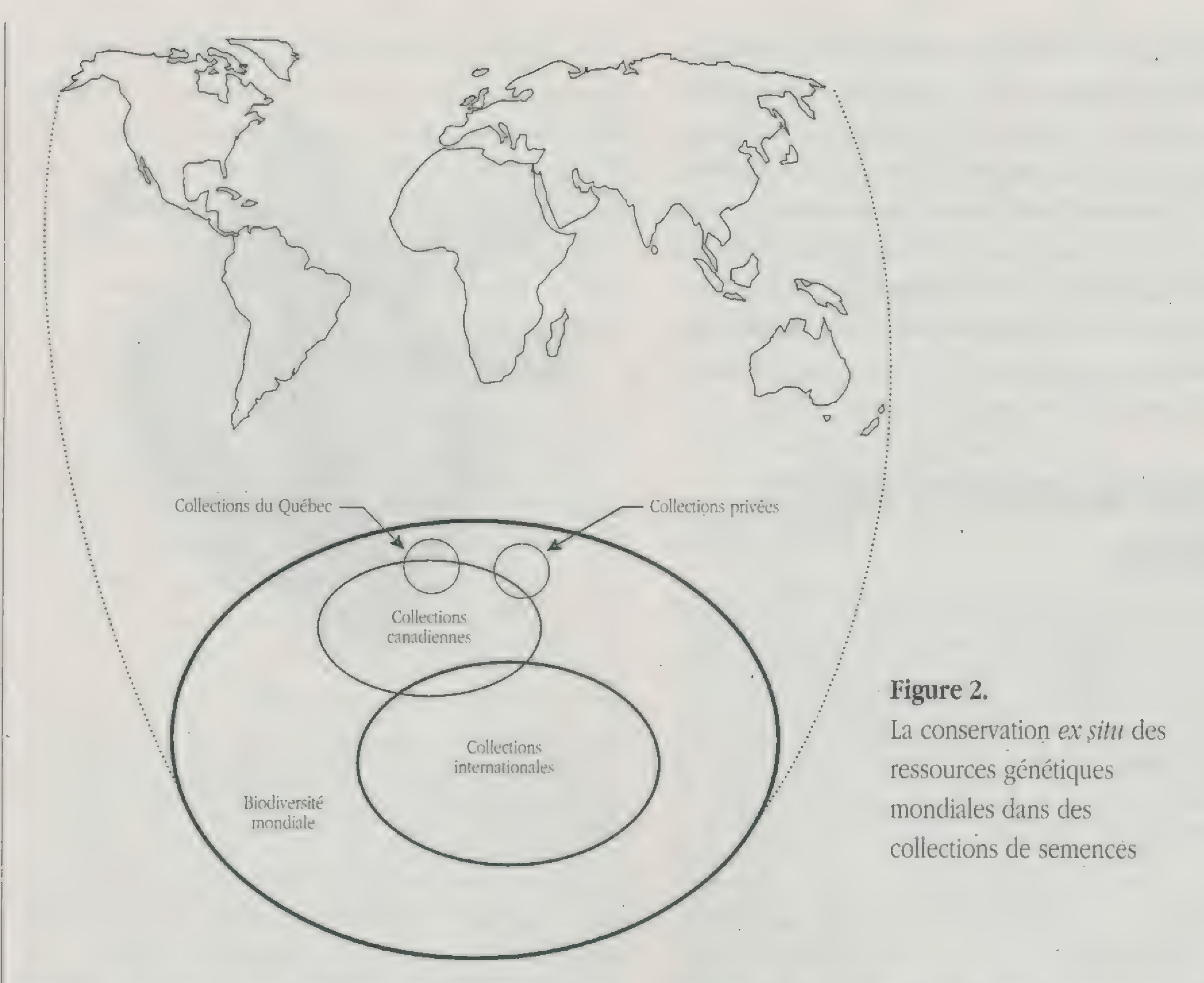


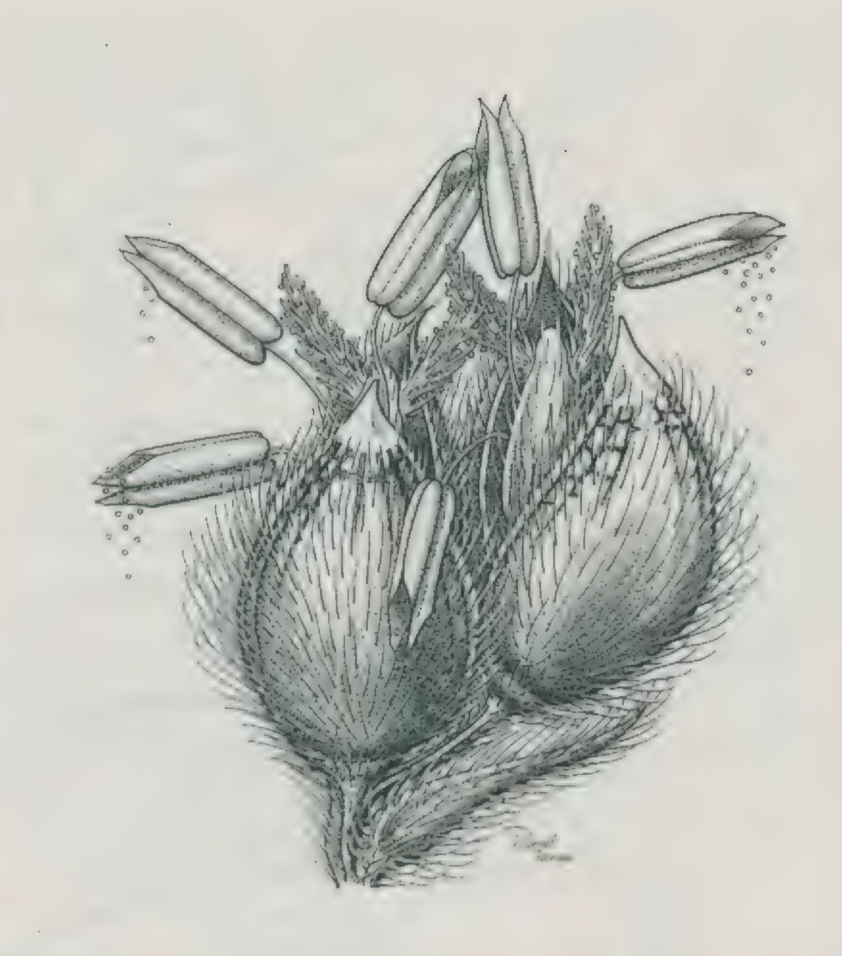
Figure 2.
La conservation *ex situ* des ressources génétiques mondiales dans des collections de semences

agricoles et forestières et les mécanismes nécessaires pour assurer les échanges de matériel génétique sont hélas laissés pour compte dans le *Federal report on of the implementation of the CBS-Flora and Fauna* (Anonyme, 1996c). La figure 2 illustre le besoin primordial de la mise en place au Canada de la conservation *ex situ*. Les sélectionneurs du gouvernement du Canada, ceux des gouvernements provinciaux et une majorité des sélectionneurs universitaires et privés acceptent déjà, moyennant reconnaissance de l'origine, l'utilisation en croisement du matériel de leurs collections de semences. Les sélectionneurs privés bénéficient présentement de cet échange libre qui est fait en accord avec la reconnaissance du droit de propriété intellectuelle stipulé dans la proposition du comité d'éthique, mise de l'avant par le Comité canadien des experts en productions végétales. Nous ne savons pas si les gènes enregistrés et les cultivars de colza résistants à l'atrazine, développés à l'aide de biotechnologies par le secteur privé, comme le transfert de gènes à l'aide d'*Agrobacterium tumefaciens*, seront également d'accès libre.

Il ne fait aucun doute que les mécanismes de partage de la diversité génétique traditionnelle actuellement en exploitation devront être raffinés. Le législateur au Canada a, et aura toujours, besoin de rétablir l'équilibre entre le droit de propriété privé et le droit du citoyen. C'est le devoir des scientifiques de mieux faire valoir l'urgence et le potentiel d'un équilibre plus universel fondé sur un savoir éclairé et non seulement sur une volonté politique superficielle ou dogmatique. Nous en venons donc à proposer une meilleure complémentarité des efforts entre la stratégie de biodiversité du Québec et celle du Canada, laquelle devrait accorder plus d'importance aux collections de semences et aux efforts de recherche de la lucrative industrie des semences.

L'inventaire, la collecte, l'évaluation, la conservation et la valorisation de la diversité génétique des espèces domestiquées par l'homme au cours des 10 000 dernières années doivent être renforcés et modernisés. Il revient, pensons-nous, au Canada d'appuyer cette approche qui est orientée vers les collections de plantes domestiquées et de laisser aux provinces le soin de l'utilisation durable, juste et équitable des ressources indigènes. Nous espérons que le nouveau site de conservation des ressources génétiques qui a été aménagé dans l'Ouest du Canada trouvera des personnes dévouées et remplies d'imagination afin de rendre ces riches collections encore plus disponibles. Nous regrettons toutefois que les objectifs de conservation *ex situ*, même s'ils sont dûment énoncés dans la stratégie canadienne (au tableau 1, page 3, Anonyme, 1995), ne soient ni repris, ni explicités dans le plan d'action proposé. Pourtant, on a bien construit des banques de semences et des reposoirs de la diversité, des noeuds de préservation des collections de sélectionneurs et des zones protégées. Un

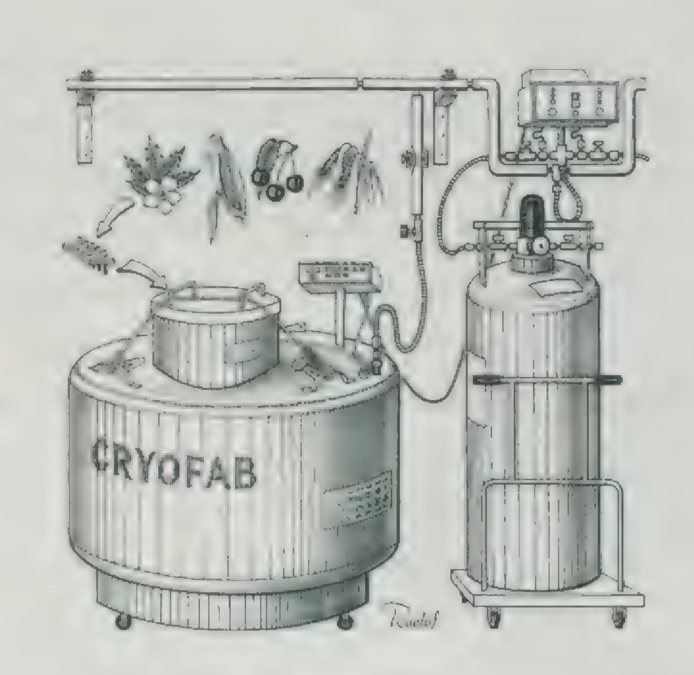
Comité d'experts des ressources génétiques végétales et microbiennes, actif depuis 25 ans, coordonne déjà les activités de conservation du Canada. Des comités s'occupant des ressources génétiques animales, forestières et halieutiques existent également depuis quelques années. Les citoyens du Québec et du Canada ainsi que les usagers privés des ressources génétiques doivent exiger que les politiciens proposent des plans d'actions réalistes et aussi demander aux scientifiques et aux agriculteurs de faire les choix budgétaires qui découlent de l'industrialisation des semences.


Pannicule de sorgho.

LE PARTICULARISME DES SEMENCES AGRICOLES

Dix milles années de sélection paysanne, consciente ou inconsciente, ont été suivies d'une sélection scientifique qui a été prise en charge, en notre siècle, par l'industrie des semences et plants. Les scientifiques annoncent qu'au cours du prochain siècle, l'homme pourra produire en laboratoire des combinaisons génétiques nouvelles et performantes à l'aide de biotechnologies (St-Pierre et Demarly, 1996). Ces chambardements majeurs au niveau de la gestion du patrimoine se répercuteront dans une industrie des semences qui sera renouvelée à partir de capitaux privés d'une importance inégalée. La vérité impartie par le pouvoir de modifier la vie se répercutera rapidement sur l'industrie des semences et conséquemment sur la société. Nous sommes d'avis que l'étude de la diversité génétique doive se poursuivre afin que l'homme connaisse mieux la destinée des plantes et des animaux de notre petite planète. Il en cueillera au passage des leçons de vie d'une nature encore insoupçonnée.

En premier lieu, la richesse de la diversité génétique indigène et sa préservation nous interrogent tous. Comment financer cette aventure et surtout comment mieux la connaître à l'aide de la phytogénétique ? La préservation de la diversité génétique et biologique dans des écosystèmes évolutifs et conservateurs est possible dans les régions qui sont peu perturbées par l'homme. Il est temps de mettre à l'abri et d'étudier attentivement notre territoire comme le propose intelligemment le gouvernement du Québec. D'ailleurs, la préservation de la biodiversité, c'est avant tout la préservation des habitats, sans lesquels les espèces ne peuvent survivre. Ce premier volet que nous pouvons qualifier «Un patrimoine pour nos descendants» devrait être compris, accepté et pris en charge par divers agents des régions, incluant les autochtones, selon un plan d'ensemble explicite et une éducation continue. Complétée par un effort de recherche scientifique, la conservation des espèces indigènes pourra se faire avec un minimum de réglementation et un maximum d'effort d'éducation des nombreux intervenants du Québec et des autres provinces et territoires du Canada.



La cryopréservation des semences est laborieuse et coûteuse.

Deuxièmement, la biodiversité des plantes agricoles et celle des essences forestières ne peuvent être préservées de la même façon. En effet, alors que nous conservons les espèces agricoles surtout dans des collections de semences, les espèces forestières sont conservées *in situ*. Nous proposons que le gouvernement du Canada s'occupe prioritairement de l'avenir des espèces agricoles et forestières qui originent d'autres continents. Cette action doit toutefois être reliée à celle de la préservation de la diversité *in situ*, car les provinces recèlent de nombreuses espèces apparentées aux espèces agricoles. À leur tour, les collections canadiennes de semences pourront s'enrichir et aussi contribuer au développement des collections internationales. Une législation canadienne doit encadrer rigoureusement les échanges internationaux de matériel génétique. Pour sa part, le secteur privé non seulement désire, mais aussi veut mettre à la disposition de l'agriculture son

expertise fondée à la fois sur la sélection traditionnelle et sur les biotechnologies permettant de produire des cultivars de plus en plus performants. Par ailleurs, l'objectif social du vinage vers l'écoagriculture possède une dimension génétique et une autre de biodiversité. Même si la population sait d'instinct que les producteurs d'aliments doivent être respectueux de l'air, de l'eau, du sol et de la biodiversité, le virage écologique en cours sera difficile et il requiert l'intervention de l'État en appui à celui de l'agriculture industrielle.

Troisièmement, les connaissances de la génétique et de l'écologie doivent être approfondies et rajeunies en accord avec une conscientisation accrue de l'homme au sujet de la précarité des resources génétiques de la planète. Il devient urgent que l'État assume cette quête de savoir afin que la richesse de la biodiversité puisse éclore et ainsi continuer de mieux servir l'homme. Par exemple, au niveau du champ, l'introduction de gènes nouveaux est essentielle au progrès continu d'espèces désirables comme le soya, le canola et le triticale. Le progrès de la science des croisements interspécifiques, tant *in vitro* que moléculaire, supporte ces orientations nouvelles. L'introgression ou l'incorporation d'une diversité nouvelle dans les espèces agricoles et alimentaires est une stratégie qui pourrait assurer le développement d'essences fruitières et ornementales, de légumes et de cultures industrielles vers les régions nordiques (Simmonds, 1993). On doit donc développer de nouvelles formes d'inventaire et d'évaluation de la diversité des espèces, mesurer l'amplitude de cette diversité, conserver des gènes et mettre au point de nouvelles stratégies de production de semences et plants. Une meilleure compréhension de la biodiversité permettra de tenir compte des objectifs prioritaires et utilitaires de l'agriculture et de l'alimentation tout en laissant également place aux gènes neutres. À titre d'exemple, nous pensons qu'une connaissance plus approfondie, à l'aide de la génétique moléculaire et des biotechnologies, de la diversité génétique des quelques 250 espèces de graminées du Québec, pourrait contribuer significativement au développement des céréales et des fourragères dans le monde. Un usage efficace de la biodiversité locale doit viser l'amélioration de la résistance aux maladies et aux aléas causés par le sol et le climat. Les plantes adaptées, vigoureuses et résistantes issues de cette approche deviendront la base de l'écoagriculture.

CONCLUSION

Nous avons ignoré ici les aspects esthétiques, ludiques et artistiques de la biodiversité. Toutefois, nous avons signalé l'urgence de développer notamment des enseignements et des programmes de recherche destinés à la formation de jeunes chercheurs dans le domaine très vaste de la biodiversité. La dimension locale de la biodiversité et celle de la conscientisation et de l'implication de chaque citoyen ont été notées sans être étudiées à fond. Les aspects spatio-temporels, liés à la préservation et à l'exploitation de la biodiversité, ont été signalés, en particulier au niveau de la diversité génétique du Canada et du Québec. Les principales fonctions et tâches de l'État, découlant de notre étude de la biodiversité, sont résumées au tableau 2. Nous avons justifié le besoin et l'urgence de l'implication de l'État québécois dans l'inventaire, la préservation et l'évaluation de la diversité génétique *in situ*. Cette action provinciale doit être complétée par la conservation *ex situ* au niveau du Canada. Il devient urgent de rajeunir les

Tableau 2. Principales responsabilités du Québec et du Canada en matière de diversité génétique végétale

- Le Québec doit répertorier, évaluer et préserver la diversité génétique *in situ*.
- Le Québec doit informer et éduquer ses citoyens de l'aspect culturel de la biodiversité.
- Le Canada doit répertorier, évaluer, préserver et enrichir la diversité génétique *ex situ*.
- Le Canada doit moderniser, harmoniser et rendre opérationnelles ses législations portant sur les semences, les droits des obtenteurs et des fermiers, les droits de propriété intellectuelle et les droits des citoyens portant sur la biodiversité.
- Le Canada et le Québec doivent harmoniser les financements de la recherche découlant de l'industrialisation des semences et des plants.
- Les industries des semences nationales et internationales doivent développer et valoriser les multiples utilisations de la diversité génétique en agriculture, en foresterie et en loisir.
- Les pays du monde industrialisé doivent financer la recherche fondamentale sur la biodiversité (méthodologique, génétique, biotechnologique, juridique et sociale) et l'éducation de jeunes chercheurs, en tenant compte du besoin d'une compréhension approfondie de la relation Homme-Nature-Société.

méthodologies d'étude et d'exploitation de la biodiversité. Il est tout aussi important de moderniser, d'harmoniser et de rendre opérationnelles les nombreuses législations portant sur les semences et plants (droits des obtenteurs et des fermiers, droits de propriétés intellectuelles et droits sociaux des citoyens). Finalement, nous signalons l'urgence de préciser le partage des responsabilités du public et du privé dans l'économie agricole et alimentaire. La contribution de la diversité génétique végétale au mieux être des citoyens doit se poursuivre et même s'accélérer.

En complément à l'aspect utilitaire de la biodiversité, nous avons signalé les dimensions éducatives et culturelles découlant de son étude. En effet, depuis toujours, l'homme vénère, admire et s'instruit, tout comme il exploite, profite et cherche à préserver la richesse fabuleuse de la diversité des végétaux qu'il découvre dans les paysages et dans les collections de semences. Ce respect séculaire de la nature est partagé par des citoyens informés, respectueux et éduqués de l'importance de la biodiversité, dans son appellation la plus large. La tâche éducative qui incombe est grande; nous osons espérer qu'un mouvement général et généreux d'un grand nombre de citoyens sera amorcé en ce sens. Somme toute, il s'agit de remplacer le discours traditionnel d'une relation Homme-Nature par celui d'une relation Homme-Nature-Société qui intègre le savoir des sciences de la nature et celui des sciences humaines. Seul un discours universel fondé et appuyé sur ces vérités permettra l'émergence d'une gestion saine et éclairée de la biodiversité.

RÉFÉRENCES

Anonyme. 1995. Stratégie canadienne de la biodiversité: Réponse du Canada à la Convention sur la diversité biologique. Approvisionnements et Services, Gouvernement du Canada. 84 pages.

Anonyme. 1996a. Stratégie québécoise sur la diversité biologique: En bref. Environnement et Faune, Gouvernement du Québec. 24 pages.

Anonyme. 1996b. Convention sur la diversité biologique: Stratégie de mise en oeuvre au Québec. Environnement et faune, Gouvernement du Québec. 122 pages.

Anonyme. 1996c. Federal report on implementation of the CBS-Flora and Fauna. Comité interdépartemental de la biodiversité, Ministère de l'Environnement du Canada. 38 pages.

Anonyme. 1996d. Convention sur la diversité bilogique: plan d'action québecois. Comité interdépartemental de la biodiversité, Ministère de l'Environnement du Canada. 71 pages.

Deshaies, B. 1992. Méthodologie de la recherche en sciences humaines. Éditions Beauchemin, Montréal, page 118.

FAO. 1996. Rapport sur l'état des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture. Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture. Document électronique : http://web.icppgr.fao.org

Foucault, M. 1994. Dits et Écrits 1954-1988, Tome III, Éditions Gallimard, Paris, page 114.

Simmonds, N. W. 1993. Introgression and incorporation strategies for the use of crop genetic resources. *Biol. Rev.* 68: 539-562.

St-Pierre, C. A. et **Demarly, Y.** 1993. La phytogénétique d'aujourd'hui et celle de demain: Protéger et enrichir la biodiversité. Cahiers d'études et de recherches francophones. Agriculture : 2:211-217.

St-Pierre, C. A. 1996. Une rupture dans l'industrie des semences. Publication du Département de Phytologie, Université Laval, 18 pages.

St-Pierre C.A, Collin, J., Belzile, F., Rioux, S. et **Bizimungu, B.** 1996. Intégration de biotechnologies chez les céréales. Directeur de collection, Y. Demarly, Coordinateur scientifique, E. Picard, CNED-AUPELF-UREF, UNISAT, Université audiovisuel le francophone. 151 pages et une vidéocassette.



La création d'une base de données sur la biodiversité au Leicestershire

Ingrid Birker[1] et Ian Evans[2]

En Grande-Bretagne, une mine d'information a été recueillie par le truchement de relevés biologiques, un moyen de prélever des spécimens d'espèces et de recueillir des données sur leur habitat. Depuis longtemps, les données de collections font des musées locaux et régionaux d'importantes sources de données biologiques. Grâce à cette l'information, qu'elle soit basée ou non sur des spécimens, les biologistes de musée peuvent maintenant formuler des recommandations éclairées sur l'urbanisme et la conservation. Il existe aujourd'hui environ 50 centres de données sur la biodiversité en Grande-Bretagne, à des musées ou relevant de ces derniers. L'article suivant porte sur l'unité d'écologie et la section de biologie d'un musée de comté. Les auteurs décrivent l'origine et l'évolution de cette dernière, ainsi que les systèmes qui ont été mis sur pied pour établir et gérer la base de données, et documentent l'important rôle que jouent dans la société les bases de données muséales sur la biodiversité. [D.E.M.]

INTRODUCTION

L'origine du Service des musées du Leicestershire et de ses prédécesseurs date de 1849. À l'instar de nombreux autres musées locaux, il voit à l'enregistrement d'espèces depuis plus d'un siècle. Grâce à ses efforts, nous savons qu'un total de 92 espèces de plantes à fleurs et de fougères sont disparues au Leicestershire depuis 1740. Nous savons aussi qu'avant 1940, des prairies permanentes, un habitat riche, couvraient environ 71 % de la superficie du comté, mais n'en couvrent aujourd'hui que 17 % (Primavesi et Evans, 1988). Les données biologiques nous fournissent donc un registre de l'évolution de l'utilisation locale des sols et nous permettent d'en suivre les incidences sur la biodiversité; elles permettent en outre aux naturalistes de musée de suivre le changement de l'environnement planétaire à l'échelle locale. Comme des données et des cartes exactes et précises circonscrivent les espèces en péril et la détérioration des habitats, elles deviennent des outils essentiels pour fournir des conseils aux planificateurs, aux protecteurs de l'environnement et aux autres personnes qui s'intéressent aux grandes questions d'ordre environnemental.

Nous espérons que le profil suivant du Service des musées du Leicestershire renseignera les lecteurs sur les méthodes sous-tendant la création d'une base de données sur la biodiversité dans un contexte muséal et, ce qui est plus important, justifiera leur pertinence au monde moderne. L'enregistrement de données biologiques n'est pas un accessoire trivial et/ou fortuit des travaux d'histoire naturelle effectués dans un contexte muséal. Plutôt, la gestion et la diffusion des données biologiques, qu'elles soient enregistrées sur papier ou sur microfiches ou qu'elles prennent la forme de spécimens, constituent maintenant une partie importante du travail du naturaliste de musée et sont une contribution importante à la pérennité de nos propres milieux vitaux.

LE PAYSAGE ET LE MUSÉE

Au Leicester, la Section de biologie et l'Unité d'écologie de la Division des sciences naturelles du Service des musées se partagent les responsabilités de la consignation des données biologiques, bien qu'il existe un chevauchement inévitable entre les deux. La Section de biologie, créée en 1945, est responsable de l'enregistrement des espèces (d'après des spécimens de collections et des observations sur le terrain) et l'Unité d'écologie, créée en 1985, voit à l'enregistrement des sites. Bien que les deux sections occupent des locaux distincts, des systèmes informatiques de vérification de concordance lient

1. Ingrid Birker, Musée Redpath, Université McGill, 859, rue Sherbrooke ouest, Montréal (Québec) H3A 2K6, tél. : (514) 398-4086, poste 4094, téléc. : (514) 398-3185

2. Ian Evans (ancien assistant-directeur [Sciences naturelles] et écologiste de comté, Service des musées, des arts et des dossiers, Conseil du comté de Leicestershire), Calltuinn, Nedd, Drumbeg, By Lairg, Sutherland IV27 4NN, Écosse; Leicestershire Ecology Centre, Holly Hays, 216 Birstall Road, Leicestershire, England LE4 4DG, tél. : 116-267-1950, téléc. : 116-267-7112



Figure 1.
Comme c'est le cas pour la plus grande partie des basses terres de la Grande-Bretagne, le Leicestershire est en grande partie un paysage aménagé. Seul 2,5 % du territoire est couvert de régions boisées, ce qui en fait le deuxième comté le moins boisé de l'Angleterre. Cette photographie aérienne montre le Narborough Bog, région humide boisée disparue depuis la fin des années 70.

leurs bases de données. Les liens assurent, dans une grande mesure, la pertinence et l'utilité des données dans diverses situations.

Comme c'est le cas pour la plus grande partie des basses terres de la Grande-Bretagne, le Leicestershire est en grande partie un paysage aménagé. Seul 2,5 % du territoire est couvert de régions boisées, ce qui en fait le deuxième comté le moins boisé de l'Angleterre (Butlin, 1988). Le principal point de mire de l'Unité d'écologie est le 87,5 % de la superficie du comté à l'extérieur des zones bâties, bien qu'il existe un nombre important d'enregistrements portant sur des espèces et des sites à l'intérieur des zones bâties (voir la figure 1).

Environ 300 hectares du Leicestershire sont victimes d'un «aménagement» chaque année (Evans, 1988); une permission étant requise pour la plupart des aménagements, c'est à ce stade que les services de l'Unité d'écologie sont requis. Elle indique aux planificateurs les endroits qui ne devraient pas être aménagés et les moyens de pallier aux dommages causés par les aménagements inévitables. Ce genre de travail requiert une base de données exhaustive, un réseau de naturalistes et de protecteurs de l'environnement bénévoles et des liens professionnels avec les urbanistes travaillant pour les autorités locales.

Le Service des musées du Leicestershire n'est pas la seule organisation qui effectue des relevés de la biodiversité du comté. Plusieurs sociétés d'histoire naturelle et groupes de conservationnistes indépendants organisent aussi des projets de consignation de données. L'Unité d'écologie garde des copies des rapports de ces groupes indépendants, ainsi que des archives à l'origine des rapports.

Deux groupes de liaison se rencontrent environ une fois par mois afin d'assurer que la panoplie d'organismes, tant gouvernementaux que non gouvernementaux, qui s'occupent de la gestion de la faune et de la protection de l'environnement du comté ne dédoublent pas leurs efforts ou donnent des avis contradictoires. L'Unité d'écologie convoque les réunions de l'un des deux groupes, soit le Groupe de liaison responsable des sites écologiques, tandis que les services d'urbanisme convoquent les réunions de l'autre, chargé des questions d'écologie relatives aux terres situées dans les limites urbaines ou desservies par la ville. Certains membres du personnel de l'Unité d'écologie font partie de ce deuxième groupe.

L'UNITÉ D'ÉCOLOGIE : CONSIGNATION DE SITES

Le travail de l'Unité d'écologie dépend d'une base de données établie d'après un relevé écologique systématique, paroisse par paroisse, de l'utilisation des sols et des habitats fauniques. La paroisse est la plus petite unité administrative du gouvernement britannique local. Il existe 286 paroisses au Leicestershire, d'une superficie allant de moins de 200 hectares à plus de 2 000 hectares. Bien que chaque paroisse enregistre la plus grande partie de l'information spécifique dans la base de données, il existe d'autres sections concernant des questions d'ordre général ou des caractéristiques linéaires ou grandes, comme des réservoirs ou des rivières, qui en dépassent les limites.

Le relevé écologique a débuté en 1976 avec l'embauche d'un écologiste de terrain à temps partiel et une subvention du Nature Conservancy Council (Evans, comm. pers., 1988). Au



Figure 2.
À l'origine (au début des années 70), la consignation des sites était axée sur les sites importants, comme les terres boisées anciennes. La diversité et la rareté aux niveaux de l'espèce et de la communauté sont les critères d'évaluation. Le système d'évaluation est fondé sur des spécialistes possédant des connaissances approfondies de l'écologie du pays. Ce botaniste de musée examine un *Ulmus* non drageonnant.



Figure 3. Carte du site écologique Dunton Bassett, petite paroisse au sud-ouest de Leicester. L'emplacement, la superficie et l'importance relative de tous les sites connus ayant une importance écologique peuvent être clairement indiqués de différentes couleurs, et les cartes de sites, habituellement à l'échelle 1:10 000, peuvent être faites à la main et photocopiées en couleurs au besoin (Evans, 1989a).

début, l'accent a été mis sur le relevé à l'échelle du comté des sites d'intérêt écologique pour l'homme, comme les terres boisées anciennes (voir la figure 2). En 1979, en réponse à une importante enquête de planification, on a conçu le système actuel d'évaluation ou de classement d'aires écologiques selon lequel ces dernières sont classées comme étant importantes à l'échelle du comté, du district ou de la paroisse. Ces niveaux correspondent aux trois paliers de gouvernement local. En outre, en 1979, on a accéléré la cadence de la consignation des données et on mis l'accent sur la couverture systématique des paroisses mal connues.

Au cours de la première saison du relevé professionnel champ par champ, de nombreux sites de grande importance écologique, auparavant sans appui documentaire, ont été identifiés, dont Muston Meadows, maintenant devenue la seule réserve naturelle nationale dans le comté (Evans, 1985) (voir figure 4). Pour avoir une idée de l'ampleur de la tâche de la consignation des sites, on a estimé que ce relevé champ par champ, achevé en 1991, a permis de recueillir de l'information plus ou moins complète sur tous les 50 000 champs, 100 000 haies, 17 000 étangs, 1 200 terres boisées et bosquets, et 1 000 kilomètres d'accotements, constituant certains des éléments du paysage du Leicestershire (Evans, 1989a, p. 2).

Le processus d'évaluation comprend une comparaison, à l'échelle du comté, d'éléments semblables, par exemple haies-haies et étangs-étangs. En règle générale, jusqu'à dix des meilleurs sites d'une catégorie donnée d'habitats sont classés comme étant importants à l'échelle du comté, passant à 90 au niveau du district, tandis que ceux d'importance locale sont classés comme importants au niveau de la paroisse. Fondamentalement, la diversité et la rareté aux niveaux de l'espèce et de la communauté sont les critères d'évaluation (Evans, 1981). Au niveau du comté, il existe une forte corrélation avec les systèmes de classement utilisés par les organismes nationaux de conservation à l'échelle du pays.

Les cartes «Alerte sites» produites dans le cadre de l'évaluation écologique (voir la figure 3) sont mises à la disposition des urbanistes et des conservationnistes afin de leur permettre de prédire les incidences des aménagements éventuels. Les classements n'ont aucune valeur juridique dans le sens national, mais la protection des sites, lorsque possible, en particulier au niveau du comté et du district, fait maintenant partie des schémas directeurs d'aménagement et d'urbanisme sous-tendant les décisions au titre de la planification.



Figure 4. Au cours de la première saison du relevé professionnel champ par champ (1979), faisant appel à la paroisse comme unité du relevé, de nombreux sites inconnus de grande importance écologique ont été identifiés, dont les terres boisées délimitées par un cercle, en bas à gauche dans la photographie. Elles constituent maintenant la seule réserve naturelle nationale protégée par la loi dans le comté.

Figure 5.
Une carte de relevé de phase 1, ou champ-par-champ, illustrant l'occupation des sols, les différents habitats et les aires non aménagées dans les environs de Dunton Bassett.



RELEVÉ, CONSIGNATION ET ÉVALUATION DES SITES

Les méthodes utilisées par l'équipe des relevés de l'Unité d'écologie ont été mises au point dans les années 70 en consultation avec le Nature Conservancy Council, et peuvent être décrites comme un relevé combiné phase 1-phase 2. Les éléments de la phase 1 du relevé assurent la consignation de l'emplacement et de l'étendue des différents habitats retrouvés dans une superficie unitaire donnée, généralement une paroisse. La phase 1 comprend un relevé général du terrain qui donne une idée de la couverture terrestre, de l'utilisation des sols ou de la végétation dans chaque parcelle de terrain (voir la figure 5). Selon le besoin - par exemple, si des géomètres découvrent quelque chose qui soit inusité ou intéressant - la phase 2 du relevé est effectuée en même temps. Elle nécessite une consignation plus détaillée de la végétation des sites, en plus de la collecte d'information aisément disponible sur la faune (voir la figure 6).

L'information obtenue des relevés est inscrite en couleurs sur des copies des cartes d'état-major à l'échelle 1:10 000 de la région concernée. Les notes de relevés sont agrémentées de diapositives en couleurs, soit de sites spécifiques ou de l'apparence générale du paysage. L'Unité d'écologie dispose en outre de quelque 2 000 diapositives aériennes en couleurs prises de l'avion du Service des musées, qui constituent une autre source de données illustrant l'évolution du paysage (Evans, 1985). Tous les travaux de relevé sont effectués à partir de droits de passage publics ou avec la permission expresse des propriétaires ou des occupants. Les membres de l'équipe des relevés portent une lettre officielle du Service des musées, qui explique l'objectif de leur étude et qui sert d'introduction.

BASE DE DONNÉES ET INDEX DES SITES ÉCOLOGIQUES

La base de données remplit quelque 30 mètres de classeurs à tiroirs de l'Unité d'écologie. Elle est élégamment organisée selon un système de numérotage hiérarchique qui peut identifier les sources même jusqu'au niveau d'une note dans un document. On peut ainsi extraire rapidement de l'information sur plus de 5 000 sites du Leicestershire identifiés jusqu'à maintenant (Evans, 1985). Le contenu des sources de chaque dossier (cartes, listes, notes, photos, etc.) est résumé dans l'index informatisé des sites écologiques. La plus grande partie de l'information sur les sites est nécessairement codée par souci de brièveté et de rapidité d'entrée des données.

L'index des sites écologiques est enregistré dans le macroordinateur Sperry 1100 du conseil de comté à l'aide de MAPPER, base de données relationnelles de quatrième génération (Evans, 1996, sous presse). Ce n'est pas une coïncidence que le macroordinateur du conseil dessert aussi les besoins administratifs du Service des musées et loge le système de documentation des collections; le Service dispose maintenant de quelque 40 terminaux interactifs.

L'Unité d'écologie utilise l'index pour localiser rapidement des bouts ou des masses d'information, pour ensuite la manipuler (trier et rechercher). Une recherche peut donner soit des données généralisées soit des données précises. Une recherche de toutes les références sur les étangs, par exemple, peut être précisée en ajoutant un critère ou plus, comme «avec amphibiens», «dans un district particulier», «recensés depuis 1980» ou «avec photographies». L'index peut alors les trier par coordonnées de quadrillage de sorte à ce que les sites peuvent

être cartographiés, ou par numéro d'appel de la référence de sorte à ce que l'information détaillée versée dans les dossiers puisse être consultée.

L'Unité d'écologie est la seule organisation du Leicestershire qui dispose d'une écothèque exhaustive accessible au public. Elle emploie quatre employés à temps plein et un nombre variable d'entrepreneurs, et donne suite à plus de 600 consultations par année. Quarante pour cent de ces dernières portent sur des questions particulières de planification ou sur la préparation et la révision de schémas directeurs d'aménagement et d'urbanisme pour le comté, ainsi qu'au niveau local. L'Unité d'écologie commente tous les grands projets de développement qui peuvent avoir des incidences écologiques, comme l'aménagement d'une route, d'une mine ou d'un site d'élimination des déchets. Un autre 20 % des consultations proviennent d'organisations vouées à la conservation au niveau du comté ou du pays, et le 40 % restant, d'une vaste gamme d'organisations (dont le Groupe consultatif de l'agriculture et de la faune et le ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Alimentation) et d'individus qui s'intéressent à la conservation de la faune et de la nature du Leicestershire (Evans, sous presse).

De façon générale, l'Unité d'écologie répond gratuitement aux consultations et aux demandes de caractère courant des conseils de comté et de district, d'organisations vouées à la conservation, d'établissements d'enseignement et de chercheurs *bona fide* (Evans, 1989a). Toutefois, les demandes venant du secteur privé, comme d'écologistes qui travaillent à contrat pour des promoteurs immobiliers, sont facturées selon un tarif normalisé pour l'extraction des données, bien que les données soient fournies gratuitement. En plus de répondre aux demandes officielles, l'Unité d'écologie sert de bureau central pour les demandes d'information écologique générale.

LA SECTION DE BIOLOGIE : CONSIGNATION DES ESPÈCES

La Section de biologie possède maintenant plus de 1 000 000 de fiches sur la faune et la flore du comté couvrant plus de 48 groupes taxinomiques. Quatre-vingt pour cent des fiches datent de 1948; elles sont en outre étayées par plus de 300 000 spécimens témoins recueillis à l'échelle du comté (Evans, 1989b). L'archiviste récemment affecté à la Section de biologie est aussi responsable de la consignation des espèces. Les deux autres employés professionnels consacrent environ 20 % de leur temps à la consignation des espèces. Cela peut nécessiter

25. SP 550 917 Pond, 25m x 10m, in arable field. Depth in excess 0.6m. Site is unshaded; dominated by *Equisetum fluviatile*; some *Lemna minor* present. Marginals include *Glyceria fluitans* and *Phalaris arundinacea* var *picta*. Low gradient banks support *Epilobium hirsutum*, *Juncus inflexus*, plus two small shrubs of *Crataegus monogyna*.
Mallards.

26. SP 552 919 Mixed woodland; thin strip bordering Lutterworth Road. Two mature *Pinus sylvestris*, one of *Quercus robur*. *Crataegus monogyna*, *Rosa* sp., and young *Ulmus* sp. form the shrub layer. Dense field layer of *Rubus fructicosis* agg. and *Urtica dioica*.

27. SP 552 917 Mixed woodland; thin strip bordering Lutterworth Road. Mature *Fraxinus excelsior*, *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, plus numerous *Carpinus betulus* under 10m high. Understorey dominated by *Rosa canina* agg.; abundant *Ulmus* sp. Frequent *Crataegus monogyna*, *Sambucus nigra*. Also present, *Prunus spinosa*.

28. SP 546 913 Seasonal pond, 7m x 5m (winter), bordered by semi-improved grassland, note 30, to the south. Water flows into the pond via a drainage ditch. Depth 0.2m; site is poached by cattle. Frequent *Lemna minor*, *Ranunculus aquatilis*, *Veronica beccabunga*; abundant *Glyceria* sp. (*fluitans* group); locally frequent *Carmadine pratensis*. Present also, *Coronopus squamatus* and *Crataegus laevigata*.
Frogs and spawn noted.
Waterhen: one breeding pair.

29. SP 547 913 Drainage ditch, flowing into pond note 28. Water breadth 0.5m, depth 0.1m. *Glyceria fluitans* dominant with frequent *Apium nodiflorum*, *Veronica beccabunga*. Steep sided banks support abundant *Carmadine pratensis*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus repens*; occasional *Centaurea nigra*, *Lathyrus pratensis*, *Lotus corniculatus*. Small *Crataegus monogyna* are sparsely distributed along the ditch.

Figure 6.
Un rapport détaillé décrivant la végétation et la faune complète la carte de relevé.

la mise sur ordinateur des fiches. l'exécution d'un relevé des amphibiens ou la préparation d'une réponse à une question sur les chauves-souris. Les fiches sont classées systématiquement par grands groupes (p. ex., Mollusques, Isopodes, Amphibiens) et les sources des fiches sont numérotées et gardées en ordre de dates dans les dossiers. Ces derniers incluent une variété de sources, comme des spécialistes ou des chercheurs invités, le personnel du Musée, le service de renseignements, des publications contenant des données sur le Leicestershire, et des rapports inédits de missions de terrain. Certains dossiers systématiques sont plus volumineux et plus détaillés que d'autres - par exemple, le programme de consignation des Lépidoptères couvre 3 mètres d'espace de rangement à lui seul! Les fiches sont organisées par la Section de biologie et, depuis 1970, sont maintenues par une équipe d'enregistreurs amateurs dédiés (Mathias, 1987). Le programme de consignation des Lépidoptères a été lancé lors d'une exposition publique. Des fiches de signalisation d'espèces pour chacun des principaux groupes (papillons de jour, papillons de nuit et microlépidoptères) ont été imprimées, fiches que l'on peut se procurer facilement. Actuellement, l'indexation des fiches à l'aide de renvois se fait à la main, mais l'information sur les cartes de répartition des espèces sera éventuellement résumée dans un atlas en vue de sa publication.

Dans le cas de nombreux des groupes vedettes, les fiches sont trop nombreuses pour être toutes publiées. Elles sont donc résumées sous forme de cartes de points, chaque point représentant la présence d'une espèce particulière dans une superficie de 2 km² de la carte nationale à quadrillage (figure 7). De telles cartes de répartition sont un moyen rapide d'établir le régime de répartition d'une espèce, d'établir les habitats préférés et d'identifier la rareté ou l'abondance relative. Au niveau du comté, elles servent en outre de complément aux atlas nationaux (cartes de répartition de 10 km²) produits par le Centre des données biologiques de Monk's Woods, au Cambridgeshire.

Sources des données sur les espèces

Comme des connaissances spécialisées sont requises pour certains groupes, comme les lichens et les millipèdes, le Service des musées finance, en partie par subventions, des recherches à l'interne ou sous contrat pour obtenir une partie des données sur les espèces. Par exemple, il a fallu un an et demi de relevés et de recherches biologiques organisés dans trois régions du nord-est du Leicestershire menacées par l'exploitation houillère à grande échelle pour produire le Rapport sur le bassin charbonnier du nord-est du Leicestershire (Evans, 1979). Le rapport du relevé biologique a été considéré comme l'étude

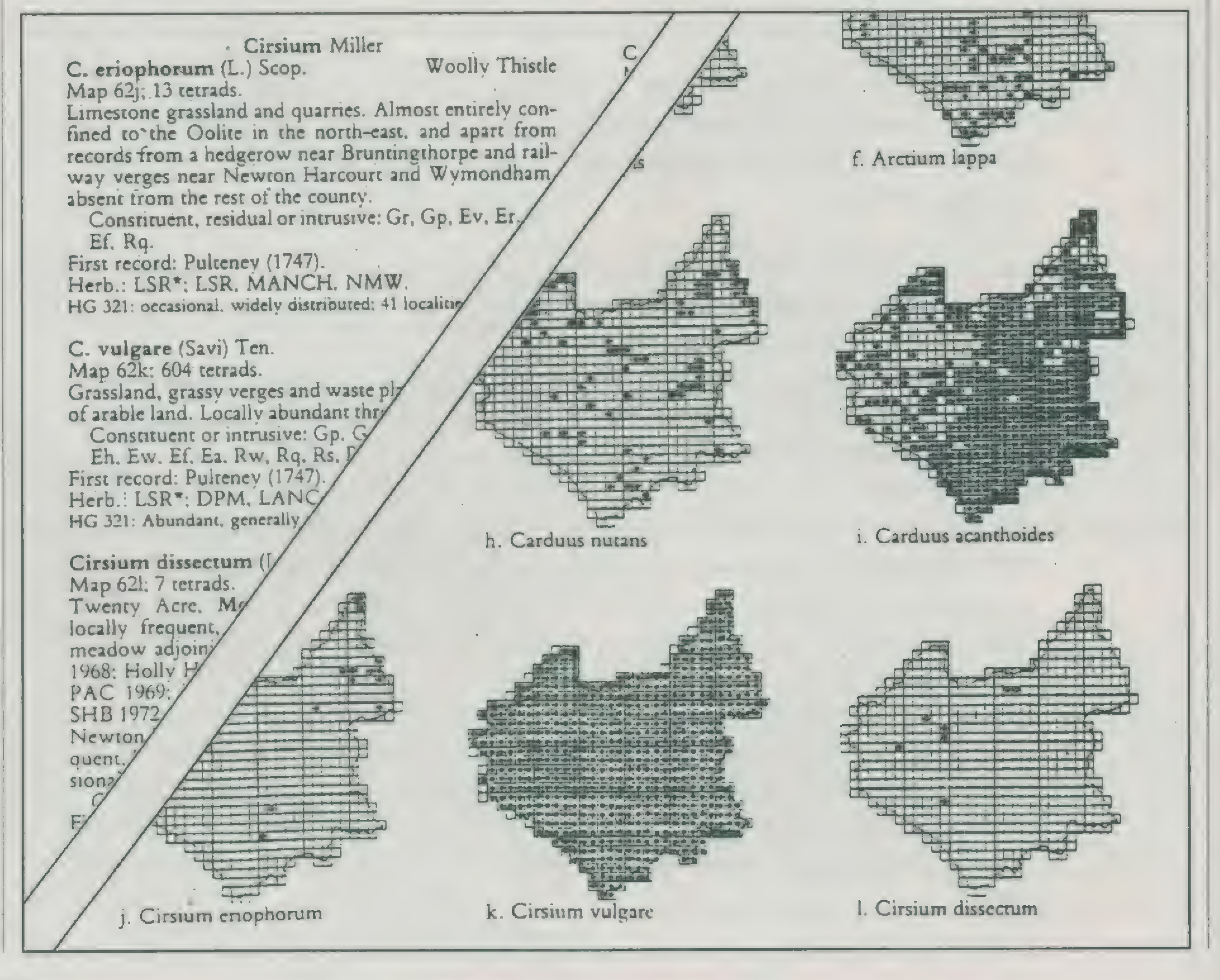


Figure 7. Les données sur les espèces appartenant à des groupes vedettes sont résumées sous forme de cartes de points. Les cartes illustrées, tirées de *Flora of Leicestershire* (Primavesi et Evans, 1988), montrent la distribution de diverses espèces de chardon dans une superficie de 2 km² de la carte nationale à quadrillage. Des sept sites où *Cirsium dissectum* a été identifié, un a été détruit lors de la construction d'une autoroute et cinq sont protégés à titre de sites d'intérêt scientifique particulier.

des incidences écologiques d'un projet de développement la plus détaillée jamais menée par un Service des musées britanniques (Boylan in Evans, 1979). Seules une des trois mines proposées a été aménagée - celle ayant le moins d'incidences écologiques.

Les archives volumineuses déposées par les sociétés locales d'histoire naturelle ou héritées de ces dernières sont une autre importante source de données sur les espèces. Par exemple, les fichiers sur les oiseaux de la Société d'ornithologie du Leicestershire et du Rutland, fondée en 1941, sont entreposés au Musée depuis le milieu des années 60. Environ 66 cm d'épaisseur de fiches de signalisation viennent gonfler les fichiers chaque année, et la plupart des données peuvent être mises à la disposition de chercheurs *bona fide* conformément aux procédures acceptées par la Société. Toutefois, les données sur quelque 15 espèces rares ou en péril ne sont pas versées dans les fichiers généraux, étant plutôt classées comme de l'information à diffusion restreinte. Elles ne peuvent être consultées qu'avec la permission écrite du comité exécutif de la Société.

BIOSPIN

La mise sur ordinateur des fiches sur les espèces de la Section de biologie a débuté en 1987. Pertinemment appelé BIOSPIN, le système d'indexation est compatible avec l'index des sites écologiques et fonctionne, à l'aide de MAPPER, sur le macroordinateur Sperry 1100 du conseil de comté. La mise au point de ces systèmes à Leicester a eu lieu avant le développement de RECORDER, progiciel d'enregistrement de données biologiques. On étudie actuellement la possibilité de transférer les données d'un système à l'autre.

La saisie des données dans BIOSPIN peut se faire de différentes façons. Un grand nombre de données sont déjà entrées dans la base de données qui loge le catalogue informatisé de spécimens du Musée. Les données peuvent être facilement transférées ou téléchargées du catalogue à BIOSPIN, au besoin. Les données peuvent aussi être saisies en dehors des heures d'ouverture des bureaux et de sites isolés sur le terrain à l'aide d'un ordinateur personnel portatif. Il faut en moyenne 30 secondes à un opérateur expérimenté pour saisir une ligne de données dans BIOSPIN.

Un progiciel de cartographie, appelé MAPICS, qui peut transformer des données aux points de grille de quelque sorte que ce soit en cartes de répartition d'espèces et de distribution d'habitat, est un nouvel ajout aux installations d'informatique de Leicester. Ce progiciel permet d'éliminer la tâche ennuyeuse qu'est la cartographie manuelle des données.

Utilisation et coût du service d'enregistrement des données

Les fonctions «rechercher» et «trier» sont très utiles pour répondre à des questions. La Section de biologie répond à environ 900 questions et demandes externes d'identification par année. Trente-trois pour cent de celles-ci portent sur la faune et la flore du Leicestershire. En 1987, lorsque le Centre national de données biologiques de Monk's Wood compilait des données sur le muntjac (*Muntiacus reevesi*) pour une publication sur la répartition nationale, on lui a fourni sur disquette un résumé BIOSPIN des données sur le muntjac du Leicestershire. Une liste semblable de toutes les données sur les reptiles du Leicestershire a été préparée; après avoir été saisies dans BIOSPIN, on a lancé une recherche et un tri selon les espèces afin d'être en mesure de répondre à une demande sur la situation et l'abondance de certaines espèces retrouvées dans le comté.

Le nombre phénoménal d'heures requises pour saisir la masse de données historiques dans BIOSPIN est le principal facteur limitant l'utilisation plus générale du système. Il est impossible d'estimer ce qu'il en a coûté au cours des 150 dernières années pour mettre sur pied la base de données que représentent les enregistrements d'espèces et les collections de spécimens témoins de la Section de biologie. Toutefois, si l'on considère le nombre d'heures de travail et le coût des ordinateurs, le coût calculé de la mise à jour de la base de données biologiques sur les espèces s'élève actuellement à environ 20 000 £ par année (valeur en 1997, d'après Evans, 1989b).

CONCLUSION

Les musées ont toujours été des archives de données biologiques à cause de leurs collections de spécimens. En lui-même, un spécimen de musée constitue une donnée biologique; l'étiquette de données inclut souvent de l'information supplémentaire, comme le site de collecte, la date de collection, le nom de l'échantillonneur ou de la personne qui a identifié le spécimen.

Il existe plusieurs moyens pour un musée d'organiser des relevés biologiques. Le personnel muséal peut en faire dans le cadre de leurs travaux de conservation et organiser des visites de site de façon systématique et scientifique. Par exemple, un inventaire de certains habitats, comme les terres boisées, peut être mené de façon intensive et les données enregistrées d'après un échéancier précis. Une approche structurée aux relevés biologiques, comme celle appliquée au Leicestershire, cible les efforts et permet de recueillir une vaste gamme d'information, d'un relevé phase 1 des habitats champ par champ à un relevé détaillé phase 2, qui couvre l'ensemble du

spectre de l'intérêt biologique pour les sites méritant un traitement spécial.

Les conservateurs de musée et les gestionnaires de collection jouent en outre un rôle essentiel dans un programme d'enregistrement de données, moins officiel mais tout aussi important. Dans de nombreux musées britanniques, ils ont aussi traditionnellement assuré les fonctions de spécialistes et font souvent partie de sociétés de naturalistes et de groupes voués à la conservation. Leur participation aux travaux de ces sociétés et groupes encourage les naturalistes amateurs à enregistrer systématiquement les espèces observées et à fournir de l'information sur l'écologie, la biologie et la répartition de taxons particuliers. En échange pour ce travail «gratuit», le musée peut organiser et diriger des visites de sites mal étudiés, donner de la formation sur les relevés de site et fournir des listes d'espèces et des fiches imprimées.

Plus grande est la quantité d'information que possède un Centre de données biologiques, mieux il peut servir les usagers. Mais l'information doit être organisée de sorte à ce qu'elle puisse être sollicitée avec efficience. Un centre muséal de saisie des données est le meilleur moyen de coordonner données et compétences des naturalistes, tant amateurs que spécialistes. Les données peuvent être archivées et indexées à l'aide de renvois, et l'information peut être sollicitée directement. On peut ainsi échanger des données, le centre servant de lien entre les usagers et les auteurs des données biologiques et d'archive pour les deux. Sans un centre officiel pour enregistrer et fusionner les données, bon nombre de celles-ci seraient perdues ou, au mieux, dispersées dans des publications scientifiques, bulletins de société et carnets personnels. Un tel système inégal n'aide ni les espèces ni les écosystèmes, et n'est donc pas utile à la protection et à la conservation de la biodiversité.

En coopérant, les Centres de données biologiques comme celui du Leicestershire peuvent aider à rationaliser l'information biologique afin d'authentifier les affirmations de destruction et d'exploitation de l'environnement. L'intérêt du grand public à l'endroit de la sauvegarde du milieu a donné lieu à un accroissement des demandes d'information fiable sur le patrimoine naturel. Les musées sont bien placés pour répondre à ces demandes; ce sont des établissements publics autonomes et l'information qu'ils fournissent «devraient» être plus neutre, plus objective et plus accessible que celle fournie par des écologistes de services d'urbanisme ou d'autres parties biaisées. Si l'objectif ultime de l'enregistrement de données biologiques est de comprendre la dynamique fragile du monde naturel afin d'être en mesure de le sauvegarder, alors les musées peuvent sûrement développer encore plus cette forme de «gestion des collections» même si elle ne fait pas forcément appel à des spécimens.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient sincèrement l'Association des musées canadiens pour avoir accordé à Mme Birker une bourse de perfectionnement en cours de carrière qui lui a permis d'effectuer des recherches sous les auspices du Service des musées du Leicestershire vers la fin des années 80. Le Service des musées du Leicestershire a eu la gentillesse de fournir les photos et les figures.

RÉFÉRENCES

Berry, R.J. (Chairman). 1988. Biological survey: Need and network. Report of a working party set up by The Linnean Society of London. PNL Press, London. 48 pp.

Butlin, R.A. 1988 (unpublished). Man's historic impact on the Leicestershire countryside. Presentation for Leicestershire Rural Community Council Seminar: The changing face of the Leicestershire countryside, Oct. 6, 1988. Melton Mowbray, England.

Evans, I.M. (ed.). 1979 North-east Leicestershire coalfield: Report of a biological survey, 1978. Leicestershire Museums Service. 269 pp.

Evans, I.M. 1981 (unpublished). Notes on the ecological site evaluation employed by the Natural Sciences Division. Internal Document, Leicestershire Museum Service, 27/8/81, p. 2.

Evans, I.M. (ed.). 1985. The use of biological record centres. *BCG Newsletter* 4:2, pp. 53–58

Evans, I.M. (ed.). 1986 (unpublished). Leicestershire Museums Service — Ecological Sites Databank. Internal Document, 24/3/86, revised 31/1/89. Leicestershire Museums Service. 3 pp.

Evans, I.M. (ed.). 1988 (unpublished). The Natural environment — Will it survive? Text of presentation to the Leicestershire Rural Community Council Seminar: The changing face of the Leicestershire countryside. Oct. 6, 1988. Melton Mowbray, England.

Evans, I.M. (ed.). 1989a (unpublished). Survey of land-use and wildlife habitats in Leicestershire: a brief account of its history and methodology. Internal Document, 24/1/89, Leicestershire Museums Service. 4 pp.

Evans, I.M. (ed.). 1989b (unpublished). The contribution of local biological records centres funded by County Councils: background paper. Text of presentation to NERC Meeting: Biological Recording in the U.K. Feb. 21, 1989. London. 4 pp.

Evans, I.M. (ed.). In press. Field work and site recording. Text of presentation to Museum Documentation Association meeting: Computers in museums. April 21–22, 1988. Nottingham, England. 3 pp.

Mathias, J. 1987 (unpublished). Work of the Biology Section. Exhibit for Think Green Festival. Oct. 10, 1987. Leicester, England. 12 pp.

Primavesi, A.L. and **P.A. Evans** (eds.). 1988. Flora of Leicestershire. Leicestershire Museums Service. 486 pp.



Le défi des espèces exotiques enhavissantes de l'Amérique du Nord

Ian E. Efford[1], Constantino Macías Garcia[2], et James D. Williams[3]

L'article suivant a été adapté d'un exposé des faits préparé par un groupe de scientifiques du Mexique, du Canada et des États-Unis lors d'un atelier de travail sur les poissons d'eau douce allogènes de l'Amérique du Nord, tenu en avril 1996 sous l'égide de la Commission de coopération internationale. L'exposé visait à attirer l'attention sur l'importance d'établir une approche nord-américaine coordonnée pour faire face aux problèmes découlant de l'introduction d'espèce exotiques, dont bon nombre se reproduisent et se répandent à l'intérieur et à l'extérieur des écosystèmes où elles ont été introduites. En préparant l'article suivant, les auteurs reconnaissent que certaines espèces introduites, comme celles utilisées en agriculture et en foresterie à des fins de lutte biologique, ont apporté de grands avantages à l'humanité et que la plupart des espèces introduites n'ont pas causé de dommages graves. Mais comme ils le soulignent, il est de notre intérêt d'être vigilants et de prévenir que de nouvelles espèces soient introduites à l'avenir - en particulier dans nos lacs et rivières. [D.E.M.]

«Les introductions, tout comme les extinctions, sont pour toujours»

J. Ellen Marsden

INTRODUCTION

Les espèces exotiques, parfois appelées espèces non indigènes, allogènes ou étrangères, se conduisent souvent comme une forme particulièrement insidieuse de pollution biologique. Au contraire des polluants chimiques, qui typiquement se dégradent et deviennent moins concentrés mais qui ne se reproduisent pas, de nombreuses espèces exotiques envahissantes se reproduisent et se répandent avec des conséquences imprévues et irréversibles. Une fois établies, elles peuvent devenir un problème permanent; elles peuvent s'attaquer aux espèces indigènes, elles peuvent leur faire concurrence pour l'espace et la nourriture, elles peuvent altérer les habitats et les chaînes alimentaires, elles peuvent dégrader la qualité de l'eau et, souvent, elles peuvent transporter et répandre des maladies et des parasites. Bien trop souvent, les résultats mènent :

- à une perte de diversité génétique, spécifique et écologique;
- au remplacement et à l'extinction d'espèces indigènes;
- à une baisse de la productivité biologique;
- à des programmes de lutte dispendieux;
- à un manque à produire en aliments et en bois;
- à la disparition d'espèces importantes au plan économique et culturel.

En avril 1996, les participants à l'Atelier de travail sur les poissons d'eau douce indigènes de l'Amérique du Nord se sont penchés sur les poissons d'eau douce comme point de départ d'une discussion sur les espèces exotiques envahissantes en général. Pourquoi? Parce que les écosystèmes les plus vulnérables aux dommages que causent les espèces introduites incluent de petites îles océaniques, des zones alpines, des lacs, des rivières des sources et d'autres masses d'eau de nature particulière abritant des espèces indigènes et parce que, en Amérique du Nord, les réseaux fluviaux abritent un nombre démesuré d'espèces en péril. L'impact négatif des espèces exotiques envahissantes est un des principaux facteurs qui mettent ces espèces en danger. C'était là un point de départ logique étant donné qu'il existe, dans la plupart des cas, une quantité raisonnable de données sur les poissons d'eau douce introduits.

1. Dr Ian E. Efford, Président, Avocet International, 1909, av. Broadmoor. Ottawa (Ontario) K1H 5B3, tél. : (613) 526-4427, téléc. : (613) 526-0081, adr. élect. : <avocet.intl@sympatico.ca>.
2. Dr Constantino Macias Garcia, Instituto de Ecología, Apto Post. 70-275, UNAM, Mexico City, Mexico, tél. : 52-5-622-9007, téléc. : 52-5-616-1976, adr. élect. : <maciasg@servidor.unam.mx>.
3. Dr James D. Williams, Chief, Aquatic Ecology Branch, Florida Caribbean Science Center, Biological Ressources Division, US Geological Survey, 7920 NW 71st Street, Gainesville, Florida 32653, USA, tél. : (352) 378-8181, téléc. : (352) 378-4956, adr. élect. : <jim_williams@nbs.gov>.

MESURES PRISES JUSQU'À MAINTENANT

Les gouvernements du Canada, du Mexique et des États-Unis reconnaissent le problème urgent que sont les espèces envahissantes et le besoin d'améliorer notre connaissance et notre contrôle de leurs incidences. En 1992, les trois pays ont participé à l'élaboration de la Convention sur la diversité biologique et l'ont signée. En outre, chacun de ces gouvernements a commencé à prendre des mesures à l'égard des problèmes causés par les espèces exotiques dans son territoire.

- Au Canada, le ministère des Pêches et des Océans a élaboré un projet de Politique nationale sur les introductions et le transfert d'organismes aquatiques. Cette politique établit les critères pour l'introduction et le transfert intentionnels d'organismes aquatiques. Le Canada a en outre lancé le débat sur une stratégie nationale sur les espèces exotiques.
- Aux États-Unis, le Congrès est en voie d'examiner un projet de loi sur les espèces envahissantes, la *National Invasive Species Act*. Par son adoption, cette loi modifiera et remettra en vigueur la *Non-indigenous Aquatic Nuisance Prevention and Control Act of 1990* (Loi publique 101-646) et élargira sa portée pour que soient incluses toutes les eaux des États-Unis. Plus particulièrement, le projet de loi établit un programme national volontaire de gestion du ballast pour les navires visitant des ports américains afin de réduire la possibilité que des espèces exotiques soient introduites aux États-Unis via le ballast.
- Au Mexique, la législation sur l'environnement précise que la conservation biologique devrait inclure la protection des processus évolutifs et de la diversité génétique, mais elle ne reconnaît malheureusement pas encore les problèmes que posent les espèces introduites et n'inclut aucune espèce introduite à population autonome dans la définition de faune.

Les coûts de la lutte contre une espèce exotique introduite sont élevés. On prévoit ainsi que la composante Grands Lacs du Programme de lutte contre la moule zébrée coûtera 400 millions $ par année.

Aucune des mesures susmentionnées n'inclut la disposition clé suivante : des consultations obligatoires avec les pays voisins lorsqu'une espèce est intentionnellement introduite dans un cours d'eau ou un bassin de drainage commun. Il existe plusieurs cas où une telle dissémination dans plusieurs pays a été le résultat de l'introduction dans un pays donné, par exemple la gambusie (McAllister *et al.*, sous presse).

INCIDENCES ÉCONOMIQUES DE L'INTRODUCTION D'ESPÈCES EXOTIQUES

Parmi les milliers d'espèces exotiques présentes en Amérique du Nord, certaines sont utiles, notamment en agriculture. Toutefois, environ 15 % ont été identifiées comme ayant des incidences économiques graves et indésirables. Au cours du dernier siècle, 79 des 675 espèces introduites aux États-Unis ont causé aux ressources naturelles et à la productivité industrielle des dommages estimés à 97 milliards $ (US Congress Office of Technology Assessment, 1993, tableau 1-2). On prévoit que les coûts futurs de la lutte contre 15 espèces exotiques déjà présentes sur le territoire américain ou de l'atténuation de leurs incidences, et les pertes financières dont elles sont responsables, dépasseront 100 milliards $ au cours des 50 prochaines années (US Congress Office of Technology Assessment, 1993). Par exemple, on s'attend à ce qu'il en coûtera environ 400 millions $ par année pour lutter contre la moule zébrée dans le bassin des Grands Lacs. Ces chiffres, qui préconisent un lourd fardeau économique, sont considérés comme étant «chroniquement mésestimés», car ils ne tiennent pas compte des introductions futures.

Le rapport 1993 du US Office of Technology Assessment révèle que l'histoire de l'introduction aux États-Unis d'espèces exotiques, comptant au moins 4 500 plantes et animaux, embrasse plus de deux siècles. Au Canada, 30 % des 4 153 plantes vasculaires sont des espèces exotiques (Mosquin *et al.*, 1995). Fait intéressant, le taux d'introduction d'espèces exotiques a augmenté de manière spectaculaire vers le tournant du siècle avec l'essor de la navigation maritime. Plus récemment, une augmentation marquée du commerce mondial et des voyages à l'étranger a donné lieu à un nouveau pic du nombre d'espèces introduites en Amérique du Nord. Si ce pic se maintient, la biodiversité indigène subira des dommages graves et certaines de nos espèces indigènes et rares les plus vulnérables disparaîtront, pour être remplacées par quelques espèces qui, répandues, peupleront un environnement biologique généralement plus homogène. Le rapport du gouvernement américain conclut que le nombre total d'espèces exotiques nuisibles et leurs incidences cumulatives créent un fardeau économique et environnemental croissant pour le pays. Naturellement, le problème de l'introduction d'espèces exotiques n'est pas limité à l'Amérique du Nord; c'est un phénomène mondial qui impose un fardeau financier sur tous les pays touchés.

INCIDENCES DES ESPÈCES INTRODUITES SUR LA BIODIVERSITÉ INDIGÈNE

Les espèces exotiques présentent une grave menace à la biodiversité naturelle d'une région, en particulier les espèces indigènes vulnérables. Par conséquent, la préservation des communautés biologiques comprend généralement la protection d'écosystèmes entiers. Ce genre de préservation est d'ordre international. Ainsi, la Convention sur la diversité biologique (CDB) reconnaît que :

«Chaque Partie contractante, dans la mesure du possible et selon qu'il conviendra :

h) Empêche d'introduire, contrôle ou éradique les espèces exotiques qui menacent des écosystèmes, des habitats ou des espèces».

Nombreuses sont les preuves recueillies dans les trois pays susmentionnés qu'un certain nombre des précieuses ressources naturelles de nos bassins hydrographiques sont en voie de disparition à cause de la compétition et de la prédation qu'elles subissent aux mains d'espèces introduites. Par exemple, des espèces sont introduites dans une région lorsqu'elle est l'objet d'un empoissonnement ou d'une transplantation intentionnelles d'espèces nouvelles. Ces mesures visent souvent à ajouter au plaisir du pêcheur à la ligne ou à accroître la production en protéines d'une région. L'échelle de tels transferts peut aller de l'introduction d'une espèce ou d'un stock génétique retrouvé dans une région voisine à l'introduction d'une espèce venant d'un autre continent.

Souvent, ces efforts ne tiennent pas compte de l'adaptation génétique complexe des espèces au cours d'eau ou au lac fréquenté. Les poissons indigènes sont adaptés pour survivre dans un endroit particulier, tandis que les nouveaux stocks peuvent être issus d'une seule source génétique qui ne convient souvent pas au nouvel habitat. Malheureusement, si le nombre d'individus est assez élevé, même l'introduction d'un stock mal adapté peut se solder par la destruction d'une population locale et résulter en la perte de variabilité génétique - un autre problème clairement reconnu dans la CDB. Dans certains bassins versants, tous les poissons et les animaux indigènes ont disparu au cours des 50 dernières années, pour être remplacés par d'autres espèces, comme les carpes chinoises et plusieurs espèces de *Tilapia*, déjà communes dans tous les coins du monde. Ces pertes de diversité sont permanentes. Nous ne pouvons ressusciter les espèces éteintes, et nous ne pouvons nous faire rembourser ni la valeur économique ni la valeur esthétique potentielles d'une espèce en particulier. Parfois, une espèce qui envahit un nouveau territoire ne nuit pas directement aux espèces indigènes, mais elle peut leur nuire de façon indirecte à cause des maladies et des parasites qu'elle porte. Par exemple, le tournis, maladie de la truite arc-en-ciel, est transmis aux populations de truite de l'Ouest via les truites ensemencées à des fins de pêche sportive (Nehring, 1996a; Nehring, 1996b; Vincent, 1996).

La lamproie marine est une autre espèce contre laquelle on doit lutter dans les Grands Lacs. Il est logique de consacrer de plus en plus de fonds à la prévention de l'introduction d'espèces exotiques.

La dilution ou la perte de diversité génétique est une autre incidence indirecte de l'introduction d'espèces exotiques. Les populations sont souvent adaptées aux conditions locales, mais les nouvelles espèces sont parfois si étroitement apparentées aux espèces indigènes locales qu'elles peuvent se croiser. Le croisement avec des stocks d'élevage introduits ou des individus qui se sont évadés d'installations aquacoles peut se solder par la perte de la «syntonisation» génétique qui existe chez un stock local. Par exemple, nous savons que certaines introductions de truite arc-en-ciel ont compromis la génétique d'autres espèces de truite de l'Ouest (Goodman, 1990). Notre patrimoine environnemental est ainsi détruit au détriment à long terme des générations futures.

L'introduction d'espèces exotiques en Amérique du Nord se reflète dans l'appauvrissement de cette faune et flore dans son habitat d'origine. Souvent, dans des pays en développement, la capture de spécimens pour la vente au grand public de pays industrialisés est un important commerce dont les habitants dépendent pour leur survie. La capture se fait sans grande considération pour la préservation de l'écosystème indigène et, à long terme, l'économie locale. Où que soit la perte, elle devrait tous nous inquiéter. Nous sommes tous responsables des actes qui grèvent la biodiversité de la planète, et nous devrions tous encourager et appuyer la récolte écologiquement durable des stocks sauvages.

LE MARCHÉ MONDIAL : SOURCE CROISSANTE D'ESPÈCES ENVAHISSANTES

Les espèces exotiques ignorent les frontières politiques et territoriales; leur gestion doit donc être axée sur une approche multipartite. Au fur et à mesure que les obstacles aux échanges tombent, on verra un accroissement constant et inévitable du nombre d'espèces qui entreront accidentellement en Amérique du Nord. Elles arriveront à divers stades de leur cycle vital (oeufs fertilisés, larves, adultes, spores, etc.), fixées à des emballages, dans des boîtes de fruits, dans le ballast et l'eau de cale des navires, ou dans les bagages de touristes revenant d'un

pays étranger. Certaines d'entre elles ne survivront pas, mais d'autres s'établiront, menaçant ainsi la faune et la flore indigènes.

Les retombées économiques du commerce sont une composante essentielle de notre avenir, mais elles seront diminuées à moins que nous redoublions de vigilance pour prévenir l'introduction d'espèces venant d'ailleurs. Nous devons aussi éviter de transférer des espèces d'une région à l'autre du continent. (Témoin le cas de la décharge très commune et incontrôlable de poissons-appâts dans le nord-est des États-Unis, qui a donné lieu à l'introduction de nombreuses espèces de poissons et d'autres espèces dulçaquicoles dans les bassins versants du Canada.) En dernier lieu, nous devons nous renseigner beaucoup plus au sujet de notre faune et de notre flore indigènes et des espèces qui ont envahi nos terres et nos eaux.

LA NÉCESSITÉ D'UN PLAN D'ACTION COORDONNÉ

Pour remédier aux dommages économiques et biologiques causés par les espèces introduites intentionnellement ou accidentellement, les sociétés nord-américaines doivent prendre un certain nombre de mesures, entre autres :

- reconnaître que la prévention est la clé et financer en conséquence des mesures de prévention;
- sensibiliser les populations rurales et les peuples autochtones et mieux communiquer avec eux;
- accroître l'obligation de rendre des comptes pour les introductions futures;
- mettre sur pied une base de données centrale sur les espèces introduites;
- développer de nouvelles compétences scientifiques;
- encourager les gouvernements à assumer le rôle de meneur, y compris au plan éducatif.

L'introduction de la carpe chinoise et du tilapia à des fins alimentaires dans les régions rurales du Mexique sont de bons exemples. Le tilapia étant reconnu pour sa forte productivité, sa facilité de gestion et son rendement en protéines, il était le choix parfait pour satisfaire aux bonnes intentions des efforts d'aide visant à fournir une source de protéines à faible coût. Mais personne ne s'est chargé d'établir si des espèces locales étaient adéquates à cette fin parce que la faune et l'écologie locales étaient - et sont encore - mal connues. Malgré cette carence de connaissances, il existe en Amérique centrale et en Amérique du Sud des dizaines d'espèces endémiques de cichlidés offrant un potentiel tout aussi important que le tilapia de l'Afrique.

La prévention est la clé

Une fois introduites et établies, les espèces exotiques envahissantes deviennent auto-suffisantes, et la vaste majorité doivent être considérées comme étant impossibles à détruire. Comme il l'a été mentionné ci-dessus, le coût de la lutte contre une espèce est élevé. Par exemple, Fetterolf (1980) estime que, de 1958 à 1980, 54,5 millions $ ont été engagés dans le programme de lutte contre la lamproie marine dans les Grands Lacs; en 1992, l'arrosage pour lutter contre la spongieuse à Vancouver a coûté 7 millions $ (Humble, comm. pers.). Il faut aussi considérer combien il en coûtera pour réduire les dommages infligés aux systèmes biologiques naturels et à la richesse économique d'un pays. Non seulement les mesures de lutte sont-elles dispendieuses, mais souvent elles ne donnent que des résultats mitigés. Elles peuvent en outre avoir des incidences néfastes sur les espèces indigènes. Il est donc impératif de mettre l'accent sur la *prévention* des introductions. Par le passé, les gouvernements ont hésité à engager, dans des mesures de prévention fondamentales comme l'identification d'une espèce introduite et le contrôle de sa distribution, même un faible pourcentage des fonds prévus dans les budgets pour «lutter» contre les incidences des espèces introduites.

Les traditions et les besoins locaux

Au Canada et aux États-Unis, l'impact des espèces exotiques s'est manifesté au niveau de la biodiversité, de l'intégrité des habitats et de la pêche sportive. Par contre, au Mexique, l'impact sur la biodiversité et la production d'aliments de base est beaucoup plus marqué. Un certain nombre d'espèces y ont été introduites avec la meilleure intention du monde en tête : la sécurité alimentaire.

Lorsque l'on répond au besoin en aliments, en particulier des protéines, par l'introduction de nouvelles espèces de poissons dans une région plutôt que par l'accroissement de la production des sources indigènes d'aliments, des problèmes surviennent. Dans certaines situations, les espèces introduites sont utiles, mais dans d'autres, elles peuvent endommager l'environnement naturel et mettre les espèces indigènes en péril à cause de la compétition, de la prédation ou de l'hybridation. Non seulement les espèces introduites sont-elles, à l'introduction, souvent inacceptables comme aliment, elles imposent en outre aux habitants des changements technologiques dispendieux. Par exemple, l'introduction de carpes au Mexique central a forcé les habitants (en particulier ceux d'origine ethnique comme les Otomis), de changer leurs méthodes traditionnelles de pêche et de consommation des écrevisses, des menés et des amphibiens pour des méthodes, au départ dispendieuses, de pêche de la carpe à l'aide de grandes sennes. Et tout ça pour un poisson moins recherché que l'écrevisse comme aliment. À cause des habitudes d'alimentation de la carpe, les écosystèmes

aquatiques sont devenus moins complexes, les écrevisses étant devenues plus rares, et, afin d'assurer la durabilité de la pêche de la carpe, des engrais doivent être utilisés, avec la conséquence d'une eutrophisation accrue des écosystèmes. Ce n'est là qu'un exemple d'un système axé sur une espèce exotique qui illustre le fait que de tels systèmes sont généralement instables et plus dispendieux à gérer que les systèmes axés sur les espèces indigènes auto-suffisantes qui fournissent des avantages prévisibles à la société. Somme toute, les espèces indigènes sont généralement gratuites, d'une valeur nutritive élevée et beaucoup plus acceptables pour les gens. Par conséquent, on devrait considérer le potentiel de l'élevage d'espèces indigènes avant d'introduire des espèces exotiques.

En général, les gouvernements ne prêtent pas assez attention aux coutumes traditionnelles et aux besoins et préférences des peuples locaux lorsqu'ils considèrent l'introduction d'une nouvelle plante ou d'un nouvel animal; ils créent donc des problèmes socio-économiques, en plus des problèmes biologiques évidents. Les plans pour de telles introductions devraient donc inclure un programme de communication continuelle avec la population locale et une solide composante éducative. En outre, on devrait porter une attention spéciale à la possibilité que certaines espèces indigènes jouent un rôle important dans les coutumes traditionnelles, et qu'elles pourraient être chassées par les espèces exotiques introduites.

La justification accrue des introductions planifiées

Même lorsque l'introduction d'une espèce est planifiée, il y a des risques. Il est donc essentiel que les coûts et les avantages soient évalués attentivement avant de le faire. Dans le cas des espèces d'importance commerciale, une telle évaluation des risques devraient être menée par l'organisation proposant l'introduction. En outre, cette organisation, ou l'entreprise commerciale concernée, devrait prendre à son compte dans la pleine mesure et assumer la responsabilité totale de tout dommage résultant de l'introduction d'une espèce. À l'heure actuelle, aucun coût ne peut être imputé légalement si une introduction a des conséquences désastreuses.

La connaissance : première étape de la gestion

En ce moment, les scientifiques sont assez bien renseignés sur quelques-unes des espèces exotiques retrouvées en Amérique du Nord, mais connaissent mal le reste. Bien qu'ils puissent comprendre l'écologie d'une espèce introduite dans son habitat d'origine, souvent ils ne sont pas conscients des interactions qui peuvent survenir suite à l'introduction de l'espèce en question dans un nouvel écosystème.

Venant aggraver ce problème, aucun des trois pays en question ne dispose d'un système central d'enregistrement et de transformation des données sur les espèces qui ont envahi l'Amérique du Nord. Par exemple, au Canada, une plante ou un insecte nuisible est surveillé pour voir s'il causera des dommages aux cultures ou aux forêts, mais non s'il s'attaquera aux espèces sauvages ou domestiquées. Ainsi, l'invasion soudaine du criocère du lis, *Liliocers lilii*, du nord de l'Amérique du Nord à partir de l'île de Montréal, où il a vécu presque inaperçu depuis son introduction au début des années 40 jusqu'à la fin des années 70, intéresse peu les gouvernements même s'il détruira probablement la plus grande partie de nos lis (*Lilium*) de jardin et de pépinières (LeSage, 1993). Il a fallu 30 ans au criocère pour s'adapter au climat local, et il s'adaptera probablement à un nouvel hôte, les lis indigènes étroitement apparentés de nos forêts, menacés ou en danger de disparition. Pour faire front à de tels problèmes, il est essentiel de mettre sur pied un système intégré d'information qui fournirait des données pertinentes et fiables sur la présence, la distribution et la situation des espèces exotiques.

D'un point de vue idéal, un tel système de suivi centralisé serait interactif et permettrait au public et aux décideurs d'avoir accès à l'information et de signaler de nouveaux renseignements. Parallèlement, le système doit aussi être capable d'accepter et de valider les nouvelles entrées. Dans certains cas, en particulier dans les régions rurales du Mexique, on doit trouver un moyen de transférer l'information locale utile de la base de données aux habitants, qui en général n'ont pas d'ordinateurs ni de modems.

De l'information opportune et accessible sur les espèces exotiques est essentielle à la logique décisionnelle au titre de la prévention de leur introduction, de leur gestion et de la lutte contre elles. On peut se servir de la technologie des communications de pointe pour disséminer rapidement cette information. L'Internet semble être le médium logique pour un tel système centralisé, qui doit être constamment mis à jour et révisé. Les participants à l'atelier de travail étaient d'avis que l'on pourrait, à cette fin, prendre modèle du site Web américain à <http://www.nfreg.gov/fish/fishlist.htm>, qui contient déjà de l'information utile sur les espèces envahissantes des États-Unis. Comme point de départ d'un registre nord-américain global, le Canada et le Mexique pourraient fonder leurs fiches sur les espèces envahissantes sur le modèle américain existant. Mais il faut bien sûr des fonds pour accomplir cela.

Le développement de l'expertise

Un autre important élément de la solution est la reconstruction d'un cadre de scientifiques qui peuvent en fait identifier les plantes et les animaux, autant indigènes qu'exotiques. Pourquoi? Parce que, dans les dernières années, le nombre de systématiciens a chuté dans les trois pays. Dans les laboratoires

gouvernementaux, les universités et les musées, employeurs de systématiciens, il ne reste plus, suite aux coupures budgétaires, que des spécialistes qui prendront bientôt leur retraite. Trop peu de jeunes scientifiques se dirigent dans ce domaine pour prendre la relève. Avant qu'il ne soit trop tard, nous devons encourager les jeunes chercheurs à relever le défi de la systématique, et nous pouvons le faire en leur offrant des emplois. C'est là un élément essentiel de la solution, et il n'est pas forcément dispendieux. C'est un faible prix à payer pour mieux comprendre notre biodiversité naturelle et nous protéger des organismes nuisibles et vecteurs de maladies qui peuvent franchir nos frontières de toutes les directions.

Le rôle directeur des gouvernements

Les gouvernements ne peuvent pas tout faire. Mais les gouvernements du Canada, du Mexique et des États-Unis peuvent clairement jouer un rôle directeur dans la sensibilisation du grand public, la mise en oeuvre de mesures de protection et le maintien d'une base de données accessible à tous. Les gouvernements ont aussi un rôle à jouer dans la mise au point de moyens internationaux pour faire face aux problèmes causés par les espèces envahissantes et devraient voir à ce que les provinces et les pays voisins se consultent *avant* d'introduire de nouvelles espèces dans des plans d'eau ou des bassins hydrographiques communs. L'éducation du grand public fait aussi partie intégrante de chaque solution, et viser à favoriser la communication entre le public, les scientifiques et les gouvernements. Si le citoyen moyen devient plus conscient des dommages causés par les espèces envahissantes, sa connaissance lui permettra de les détecter plus tôt, ce qui aidera à réduire le nombre d'espèces introduites accidentellement.

CONCLUSION

Les espèces envahissantes jouent un rôle très important dans la stabilité écologique et économique du Canada, du Mexique et des États-Unis. Nous demandons avec instance au gouvernement de ces pays de prendre des mesures de coopération pour élaborer des instruments pour faire front à la question des espèces exotiques envahissantes en Amérique du Nord. La protection du patrimoine économique et écologique de nos enfants exige une meilleure gestion de ces espèces.

REMERCIEMENTS

Nous désirons remercier les participants à l'atelier de planification de l'étude des poissons d'eau douce allogènes de l'Amérique du Nord, tenu en avril 1996, de nous avoir permis d'adapter leur exposé des faits. *Du Mexique* : Dr Patricia Almada-Villela, Dr Salvador Contreras Balderas, Dr Constantino Macias Garcia, Luis Zambrano. *Du Canada* : Dr Brian Coad, M. Alexandre Dextras, Dr Ian E. Efford. *Des États-Unis* : Amy J. Benson, Charles Boydstun, Dr Larry R. Brown, Dr Mark Coscarelli, Ann Foster, Pam Fuller, Dr Hiram Li, Dr Leo G. Nico, Dr J.D. Williams. Représentant la Commission de coopération internationale : Dr Andrew L. Hamilton.

RÉFÉRENCES

Fetterolf, C.M. Jr . 1980. Why a Great Lakes Fishery Commission and Why a Sea Lamprey International Symposium? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 37(1): 1588 - 1593.

Goodman, M.L. 1990. Preserving the genetic diversity of salmonid stocks: A call for federal regulation of hatchery programs. *Environmental Law* 20: 111–166.

ICLARM, 1990. FishBase. CD-ROM of 12,000 global marine and freshwater fishes, updated annually. Manila, Philippines.

McAllister, Don E., Andrew L. Hamilton, and **Brian Harvey**. In press. Section 4.19 *in* Global freshwater biodiversity: Striving for the integrity of freshwater ecosystems. Produced for Strategy for International Fisheries Research, International Development Research Centre. Ottawa, Ontario.

Mosquin, Ted, P. Whiting, and **D.E. McAllister**. 1995. Canada's biodiversity: The variety of life, its status, economic benefits, conservation costs and unmet needs. Canadian Museum of Nature, Ottawa, Ontario.

LeSage, L. 1992. Le criocère du lis, *Lilioceris lilii* (Scopoli), au Canada (Cleoptera: Chrysomelidae). *La revue canadienne des insectes nuisibles aux culture* 70: 88–96.

Nehring, R.B. 1996a. Whirling disease in feral trout populations in Colorado. pp. 126–144 *in* Whirling Disease Workshop Proceedings, Denver, CO, February 6–8, 1996.

Nehring, R.B. 1996b. Whirling disease in the wild: The new reality in the intermountain West. *Fisheries* 21(6): 28–30.

U.S. Congress Office of Technology Assessment. 1993. Harmful non-indigenous species in the United States. OTA-F-565.

Vincent, E.R. 1996. Whirling disease and wild trout: the Montana experience. *Fisheries* 21(6): 32–33.

LECTURES RECOMMANDÉES

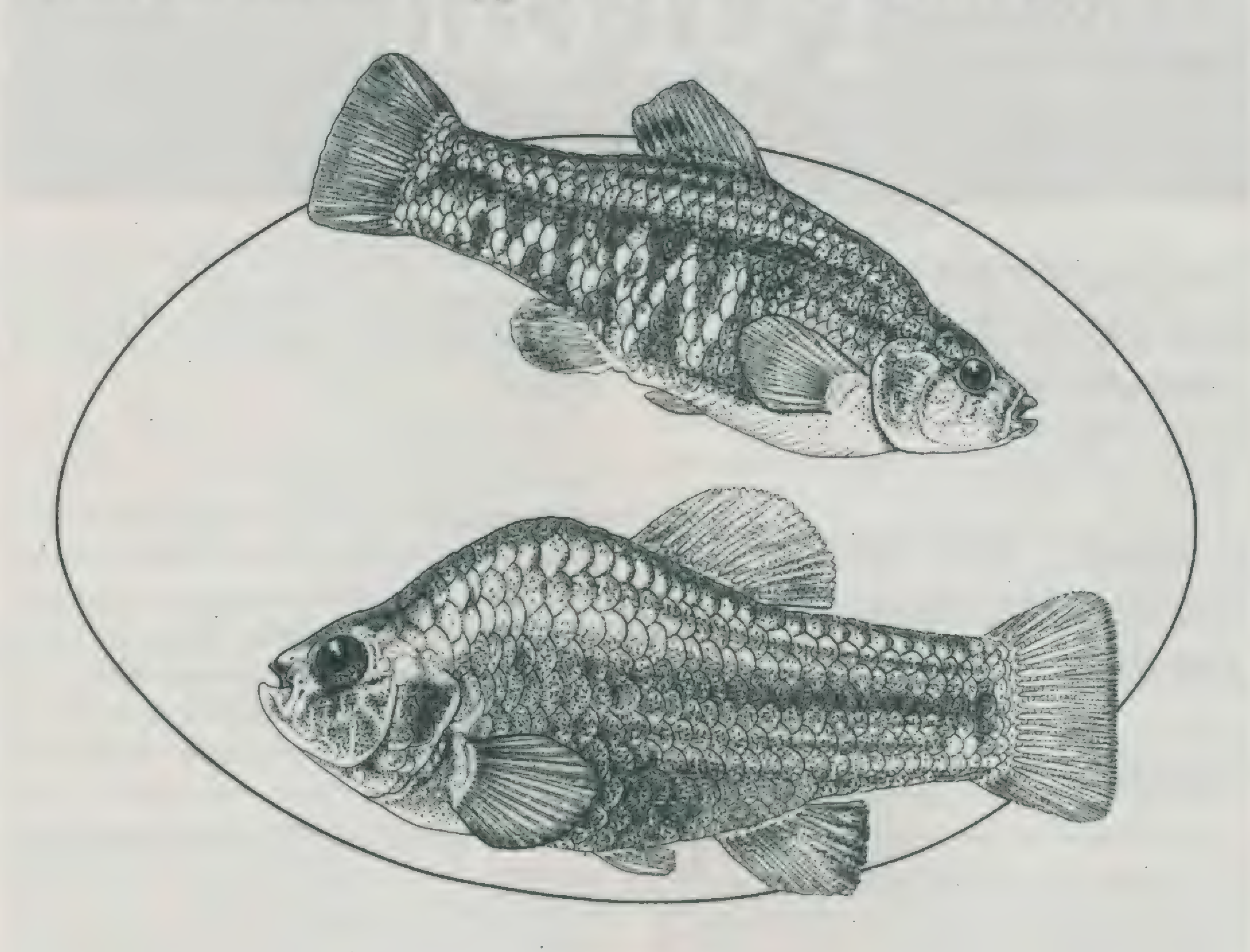
Haber, Erich. 1996. Invasive plants of Canada: 1996. National survey results. Biodiversity Convention Office, Environment Canada, Hull, Quebec.

International Joint Commission and the Great Lakes Fishery Commission. 1990. Exotic species and the shipping industry: The Great Lakes-St. Lawrence Ecosystem at risk. ISBN 1-895085-14-4.

Mills, E.L., J.H. Leach, J.T. Carlton, and **C.L. Secor**. 1993. Exotic species in the Great Lakes: A history of biotic crises and anthropogenic introductions. *Journal of Great Lakes Research* 19(1): 1–54.

Stein, Bruce A., and **Stephanie R. Flack** (eds.). 1996. America's least wanted: Alien species invasion of U.S. ecosystems. The Nature Conservancy.

Killi du désert (*Cyprinodon macularius*)



Le killi du désert, *Cyprinodon macularius*, appartient à un groupe de petits poissons ovipares ne comptant que 20 espèces. Toutes très bien adaptées au climat désertique, certaines peuvent même tolérer des températures allant jusqu'à 40 °C et des salinités trois fois supérieures à celle de l'eau de mer. Ces adaptations ont permis à certain killis de prospérer dans le désert de Sonora couvrant le sud de la Californie, le sud de l'Arizona et le nord-ouest du Mexique.

En général, on retrouve ces poissons résilients et polyvalents dans les mares, étangs, ruisseaux et sources désertiques d'eau chaude. *Cyprinodon macularius* est un poisson de petite taille (de 6 à 9 cm), de couleur argentée, qui atteint la maturité à 2 ou 3 mois et qui peut vivre de 6 à 9 mois. Il se nourrit de petits invertébrés, ainsi que d'algues brunes et vertes. Pendant les mois froids de l'hiver, il est inactif, s'enfouissant dans le substrat vaseux.

Les eaux d'amont du Colorado et les eaux d'aval du bassin versant du río Gila étaient l'aire de répartition d'origine de *Cyprinodon macularius*. L'espèce ayant été transplantée à maintes reprises à des fins de conservation, elle est maintenant retrouvée dans les tributaires du Salton Sea, le ruisseau Salt de la Californie et au moins une source de l'Arizona. Elle pourrait aussi être présente dans le Colorado, le bassin versant du río Sonora et le marécage Santa Clara, à Sonora, au Mexique. La détérioration de l'habitat et la compétition exercée par les espèces exotiques sont les principales menaces à la survie de l'espèce. L'eau est une ressource assez rare dans le désert, mais la divagation de cours d'eau pour satisfaire aux besoins de l'homme et de l'agriculture dans le désert de Sonora est la cause de l'extinction d'au moins quatre espèces et de six sous-espèces de poisson. Cinq espèces, dont *C. macularius*, et deux sous-espèces de killi sont présentement inscrites à des listes d'organismes menacés. La reproduction en captivité, le transfert dans des habitats moins menacés et la protection de l'habitat comptent parmi les mesures de conservation en vigueur.

Dessin au trait de *Cyprinodon macularius* par Knud Skov. Pour obtenir une estampe en bleu et noir imprimée sur du papier fabriqué à la main (25 cm x 21 cm), communiquez avec Linn-Tarn, C.P. 20600, Perth Mews Postal Outlet, Perth (Ontario), K7H 3M6. Prix franc de port : 25 $ ou deux pour 40 $ (dans la cas des commandes venant de l'etranger, payez en $US).



Émergence d'une menace au juste partage des avantages : comment l'enrayer

Don E. McAllister
Rédacteur en chef, *La biodiversité mondiale*

LA MENACE : L'ACCÈS AUX RESSOURCES GÉNÉTIQUES SANS PARTAGE DES AVANTAGES

La Convention internationale sur la biodiversité repose sur trois pierres angulaires : conservation de la biodiversité, utilisation durable de ses composantes, et partage juste et équitable des avantages découlant de l'utilisation des ressources génétiques. Grâce au partage juste et équitable des avantages, il vaut la peine pour les pays en voie de développement, dont bon nombre sont riches en biodiversité, de conserver cette diversité à l'intérieur de leurs frontières nationales. En retour, grâce toujours au juste partage des avantages, il vaut aussi la peine pour les pays industrialisés de consacrer une quantité considérable de richesses et de temps à la recherche des produits que peuvent nous offrir les ressources biologiques, c'est-à-dire, en fin de compte, tous les bienfaits de l'humanité. Essentiellement, cette partie de la Convention représente donc l'une des ententes mondiales les plus lourdes de conséquences jamais conclues.

Certaines sociétés et entreprises transnationales du Nord, cependant, semblent chercher un moyen d'éviter le principe du partage juste et équitable des avantages. Dans le Nord, les sociétés pharmaceutiques et biochimiques achètent les jardins botaniques ou leur accès. Elles cherchent ainsi à avoir accès à toutes les ressources génétiques collectionnées avant que la Convention sur la biodiversité entre en vigueur. Après tout, si ces ressources génétiques ont pu être obtenues avant la Convention, l'obligation d'en partager les avantages, ne s'y applique pas, non! Puisqu'il est possible que les jardins botaniques contiennent jusqu'à 50 % de toutes les espèces de plantes vasculaires au monde, cette initiative menace environ la moitié des avantages que le Sud avait espéré tirer des ressources génétiques.

Les jardins botaniques ne sont pas les seules sources de ressources génétiques. Le matériel génétique comme l'ADN et l'ARN peut aussi être «récupéré» dans les échantillons de musée. La récupération est le plus facile à partir d'échantillons séchés, elle est possible avec les échantillons préservés en milieu liquide, et difficile avec les échantillons fossiles. La plupart des espèces connues et de nombreuses espèces inconnues de plantes et d'animaux sont représentées dans les collections des musées, les plus grandes et les plus complètes se trouvant dans le Nord. Si les entreprises adoptent la même démarche face aux collections de musées qu'aux jardins botaniques, la proportion des avantages que s'attendait à retirer le Sud qui seront mis en péril sera encore plus grande. Il est certain qu'il faudra prendre certains recours à l'égard du Sud pour les espèces représentées par des échantillons très mal préservés et pour celles qui n'ont pas encore été échantillonnées ou décrites par les scientifiques. Cette situation pose tout de même une menace importante pour le Sud, et on peut s'attendre à ce que ce dernier prenne des mesures pour défendre ses intérêts.

QUESTIONS POUR LES JARDINS BOTANIQUES ET LES MUSÉES

Les jardins botaniques et les musées se trouvent actuellement en très mauvaise posture. Le soutien accordé à ces établissements diminue, surtout dans le cas des musées d'histoire naturelle et de la recherche taxinomique effectuée sur les collections d'histoire naturelle. Par ailleurs, la Convention et les préoccupations au sujet de l'environnement ont exercé de fortes pressions sur les collections et la recherche taxinomique. Pris entre deux feux, certains de ces établissements seront tentés d'accepter des fonds d'entreprises intéressées à avoir accès aux ressources génétiques. Toutefois, accepter ces fonds engendrera de nouveaux problèmes, réels et d'ordre moral.

L'échantillonnage se fait généralement dans d'autres pays en vertu d'un permis scientifique. Ces permis ne sont pas assortis du droit d'exploiter les ressources génétiques, mais seulement d'effectuer des études taxinomiques et évolutives. Par conséquent, les établissements qui possèdent maintenant les collections montées grâce à des recherches scientifiques menées dans d'autres pays n'ont pas le droit de vendre ces ressources génétiques en vue d'une exploitation commerciale. S'agit-il là d'un aspect négligé par les entreprises et les établissements lorsqu'ils concluent des partenariats ?

En outre, si les établissements qui possèdent les collections devaient mettre leurs échantillons à la disposition du développement génétique à des fins commerciales, le Sud répondrait certainement par des mesures défavorables à la recherche scientifique. Dans les limites de leurs budgets, la plupart des musées ont un programme actif d'échantillonnage qui leur permet de continuer à compléter leur collection de certains taxons et d'obtenir du matériel neuf pour la recherche. Si le Sud devait imposer des restrictions à l'activité d'échantillonnage de ces établissements, nul doute que la recherche taxinomique s'en ressentirait. De plus, ces nouveaux obstacles aux études taxinomiques se traduiraient en obstacles à la conservation, à l'utilisation durable et aux nouvelles biotechnologies.

QUESTIONS POUR LES SOCIÉTÉS

Les progrès modernes réalisés par les entreprises pharmaceutiques et biotechnologiques dépendent d'une recherche solide, sûre en taxinomie. Malheureusement pour elles, les problèmes taxinomiques du monde sont loin d'être réglés. De 90 à 99 % des espèces du monde demeurent inconnues, sans nom scientifique et n'ont pas encore été classées. Et de nombreuses espèces déjà nommées n'ont pas encore été situées précisément dans la classification moderne. Si le Sud impose des restrictions aux expéditions d'échantillonnage scientifique, ce genre de recherche sera mis en péril. Les pays du Sud, même avant cette nouvelle menace, avaient déjà commencé à faire face aux préoccupations concernant l'exploitation de leurs ressources génétiques. La nouvelle menace accélérera sans aucun doute l'établissement de la réglementation. Les pays du Sud vont certainement réagir moins favorablement aux entreprises qui évitent de partager de manière juste et équitable les avantages des ressources génétiques. Elles pourraient même compiler et distribuer des listes de ces entreprises. Celles qui ont tenté d'obtenir des gains à court terme en obtenant accès aux collections du Nord, pourraient être les grandes perdantes à long terme. Elles pourraient même être perdantes à court terme. Les analystes de valeurs mobilières pourraient recommander des valeurs inférieures pour les actions des sociétés qui ont tenté de se soustraire à l'intention de la Convention et des valeurs supérieures pour les actions des sociétés qui, par leurs activités, sont mieux accueillies dans le Sud. Il est clair que les entreprises pharmaceutiques et biotechniques devraient étudier attentivement les conséquences de leurs politiques dans ces domaines.

QUESTIONS POUR LES GOUVERNEMENTS DES ÉTATS DU NORD

Les États du Nord devraient aussi étudier leurs politiques en ce qui a trait au partage juste et équitable des avantages. Peu d'entre eux ont établi des politiques et apporté des changements à leurs règlements à ce sujet. Les États devraient-ils laisser les ententes concernant le juste partage des avantages à leurs entreprises nationales et à celles des États du Sud ou à ces derniers eux-mêmes ? Ou encore, les États du Nord devraient-ils tenir compte des grands avantages pour la société qui découlent du développement des ressources génétiques et par conséquent participer directement au processus de partage ? Et qu'en est-il des sociétés transnationales ? La Convention devrait-elle prévoir des dispositions à leur sujet ?

QUESTIONS POUR LES GOUVERNEMENTS DES ÉTATS DU SUD

Le Sud aussi doit prendre des décisions concernant l'accès et la biopiraterie. Si le Sud rend l'accès à ses ressources génétiques trop complexe, la gestion en sera difficile. Ces mesures décourageront la mise au point de nouveaux produits, ainsi que le partage des versements, des redevances, des installations de production ou du renforcement de capacité. Le Sud doit aussi trouver le moyen de partager les avantages qui découlent de la connaissance et des échantillons des peuples indigènes. Ces derniers eux-mêmes commencent, avec raison, à établir leur position à cet égard.

CONCLUSION

Il y a encore de toute évidence de nombreuses questions auxquelles il faut répondre. J'espère que les jardins botaniques, les musées, les sociétés, les gouvernements des États du Nord et du Sud et les peuples indigènes arriveront à travailler ensemble à garantir un véritable partage des avantages pour toutes les parties concernées. Ce n'est qu'en travaillant en collaboration que l'humanité arrivera au but ultime d'une vie meilleure pour tous les peuples, tout en préservant la biodiversité et en acquérant une meilleure compréhension de cette dernière, qui est à l'origine de la vie meilleure.

Êtes-vous d'accord ou non?

Faites part de votre opinion à la rédactrice administrative par courrier, téléc. ou courrier électronique (voir détails en page 1). Ou encore, visitez le forum de *La biodiversité mondiale* à <http://www.nature.ca/francais/gbfor.htm> et ajoutez-y directement vos commentaires.

Rapports sur la biodiversité

Rapports sur la biodiversité
Rapports sur la biodiversité

MESURES D'ENCOURAGEMENT POUR LES PROPRIÉTAIRES FONCIERS : DU PROGRAMME INTERNATIONAL À LA PLANIFICATION NATIONALE ET À L'ACTION LOCALE

Date et lieu : 23 février 1997
Ottawa (Ontario)

Reporter: Cendrine Heumer, Coalition canadienne pour la biodiversité

CONTEXTE

Au Canada, le Comité national de l'environnement agricole reconnaît que tous les Canadiens doivent partager les mesures de protection, en vue d'atteindre l'objectif de conservation et d'utilisation durable des ressources biologiques. Il veut également profiter du fait que les éleveurs et les agriculteurs du Canada sont les plus grands propriétaires terriens. Ainsi, en février, il a parrainé un atelier plurilatéral, conjointement avec le Sierra Club du Canada, le Fonds mondial pour la nature et Environnement Canada. La mission de l'atelier? Examiner les mesures d'incitation économiques qui favorisent la protection des terres privées en vue de protéger et d'améliorer la conservation de la biodiversité d'une façon qui appuie le propriétaire terrien soucieux de l'environnement et qui permette le déroulement d'activités économiques appropriées sur ses terres.

Les principaux intervenants du secteur de la production agricole, qui participent à la protection de la biodiversité sur leur ferme, dans leur milieu et dans leur région depuis des années - avec ou sans mesures d'incitation - assistaient à la réunion. Des représentants d'organismes environnementaux non gouvernementaux et des gouvernements, des avocats en droit de l'environnement, ainsi que des experts-conseils y participaient également. Pendant cette journée de travaux intensifs, les 39 participants ont pris le taureau par les cornes et ont défini certaines des solutions possibles et des priorités, ainsi que des mécanismes de financement.

QUESTIONS, SOLUTIONS, PRIORITÉS

Les premières questions posées étaient fondamentales : Qu'est-ce que le bien public? Qui devrait payer pour protéger le public sur les terres privées? Les structures foncières, les hypothèques, les assurances et les prêts font-ils partie du tableau? Les mesures d'incitation et de compensation vont-elles de pair? L'élimination des facteurs de dissuasion est-elle suffisante? Et de quelle biodiversité parle-t-on?

On a établi que des progrès avaient déjà été réalisés. Les facteurs de dissuasion liés au don de terrains, à des fins de conservation par exemple, ont été presque tous éliminés, mais aucune mesure d'encouragement en ce sens n'a encore été mise en place. Les idées d'incitations incluent un certain nombre de mécanismes et de processus. L'information (y compris le numéro 800 d'un centre d'information) est évidemment primordiale. Donner au milieu les moyens d'agir et assurer une participation à la base, tout en établissant une stratégie à long terme de mise en oeuvre d'un plan global faisaient également partie des priorités. À cette fin, un bulletin tabloïde ou une publication régulière a été proposé. De plus, il importe de mettre l'information technique à la disposition des producteurs agricoles, de les mettre au courant des réussites et de les utiliser comme démonstrateurs de solutions. La formation d'un groupe de travail, présidé par Sheila Forsyth, directrice exécutive du Comité national de l'environnement agricole, a été approuvée, et plusieurs personnes se sont déjà portées volontaires.

Le groupe de travail étudiera la possibilité de créer un fonds de protection avec, peut-être, des fonds et des subventions équivalentes pour la compensation. Les amendes pourraient

être réorientées à partir du Centre des études écologiques de la perception et de l'action (CEEPA), et les facteurs de dissuasion, tels que les formules de taxation foncière régionale, pourraient être éliminés, assurant l'uniformité de la réglementation. Le groupe de travail se pencherait aussi sur certains points délicats :

- comment partager équitablement le coût véritable de la production alimentaire et comment aborder la politique prédominante des bas prix;
- comment mesurer la valeur du bien commun, particulièrement si la compensation entre en ligne de compte. Le groupe de travail formulera aussi les principes qui devraient guider la distribution du fonds.

Parmi les autres recommandations des participants, citons l'obligation de faire approuver les politiques de biodiversité par le cabinet pour assurer la viabilité à long terme, le lien délicat entre différentes politiques comme le CEEPA, le plan de gestion de la sauvagine en Amérique du Nord, la *Loi sur la protection d'espèces animales ou végétales sauvages* et d'autres lois et politiques en matière de biodiversité. Pour être efficace, une bonne mesures d'incitation doit :

- inclure des objectifs à long terme;
- être équitable pour les propriétaires terriens et leur offrir le choix de participer à des programmes d'incitation;
- servir de complément à l'élimination des facteurs de dissuasion;
- faire la différence entre bien public et bien privé;
- tenir compte des questions de plus grande envergure;
- reconnaître les écosystèmes fragiles.

LECTURES RECOMMANDÉES

The Keystone Dialogue on Incentives for Private Landowners to Protect Endangered Species, Final Report, July 25, 1995, The Keystone Center, PO Box 8606 Keystone, Colorado (303) 468-5822.

Canadian Legislation for Conservation Covenants, Easements and Servitudes: The Current Situation, North American Waterfowl Wetlands Conservation Council (Canada), Report No. 95-1.

Gray, Richard and **Kim Rollins**. Economic instruments to preserve and enhance wildlife habitat in Canada's agricultural landscape *in* Exploring alternatives: potential application of economic instruments to address selected environmental problems in Canadian agriculture.

Agriculture and Agri-Food Canada. 1995. Managing species at risk: Do we have the right tools? Recommendations of a Focus Group sponsored by the Canadian Wildlife Service, Ottawa, November 30-December 1, 1993.

RÉUNION CONSULTATIVE SUR LA STRATÉGIE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE DU CANADA (SDD)

Date et lieu : 17 février 1997
Ottawa (Ontario)

Reporteur: Don E. McAllister

CONTEXTE

Les ministères fédéraux canadiens doivent produire une stratégie pour leur développement durable d'ici novembre 1997 et, par la suite, rendre compte de leurs activités sur ce plan tous les trois ans. Le rapport ainsi produit sera présenté au Parlement, examiné par le nouveau Commissaire au développement durable et à l'environnement (qui relève du Vérificateur général) et mis à la disposition du public pour commentaires et vérification. Vers la fin de février, l'Institut international du développement durable (IIDD) a organisé des ateliers portant sur une ébauche de ce rapport, intitulée Action 2000, qui a été élaborée par le ministère des Affaires étrangères et du Commerce international (MAECI), en grande partie à l'interne. Les ateliers ont permis une consultation publique et, après une introduction aux consultations donnée par John Fraser, ambassadeur de l'environnement, et le personnel du MAECI et de l'IIDD, les participants se sont répartis en cinq groupes. Pour le reste de l'avant-midi, ils ont étudié et commenté l'introduction générale d'Action 2000 et, dans l'après-midi, chaque groupe de travail s'est penché sur un des cinq sujets. On a demandé aux participants de ne pas essayer d'obtenir de consensus, puisque le MAECI tenait à connaître les divergences d'opinion.

RÉSUMÉ DES CONSULTATIONS DE L'AVANT-MIDI

- Il y a dualisme quant à la priorité à donner au développement durable ou à la croissance économique et à la prospérité (ces dernières étant l'objet principal d'Action 2000). La croissance et la prospérité peuvent entrer en conflit avec les préoccupations sociales et environnementales. On croit qu'Action 2000 présente, à certains égards, l'ancien modèle économique classique (libre échange c. commerce loyal) et minimise l'importance des préoccupations sociales et environnementales.
- Les participants avaient l'impression qu'il était primordial d'uniformiser à l'échelle internationale et nationale (nous devrions pratiquer ce que nous prêchons outre-mer). L'Agence canadienne de développement international (ACDI)

tient ses propres consultations; peut-être que la politique étrangère et la politique d'aide devraient être plus cohérentes et que les résultats des deux processus devraient être combinés.

- Il faut aborder la question de la baisse des niveaux d'aide dans le rapport.
- Le rapport devrait mieux cerner la sensibilisation, l'information et la formation.
- Le MAECI devrait réécrire la stratégie en langage clair avec des exemples de succès.
- Bien que le Canada n'ait pas de rôle directeur à jouer, il devrait faire davantage par l'exemple que de simplement servir d'agent.
- En ce qui concerne les valeurs canadiennes — nous sommes très fiers de nos liens avec la nature, notre inclusion, etc., mais imposer nos valeurs peut être considéré comme un manque de délicatesse — nous pouvons tirer profit du dialogue avec nos partenaires internationaux.
- Le rapport doit concrétiser les concepts par la responsabilisation au sein du gouvernement et de la société civile. La pratique et les actes comptent!
- Le document doit mettre davantage l'accent sur le bien-être humain.

Vingt-six ministères sont en train d'élaborer leur SDD. Nous avons besoin d'une vue d'ensemble et de la participation de la société.

L'ébauche révisée à la suite des résultats des consultations sera distribuée aux participants pour obtenir leurs commentaires. La stratégie finale qui en résultera sera ensuite distribuée suivant le processus officiel.

Du nouveau en biodiversité

Nouvelle présidente-directrice générale du Musée canadien de la nature



Mme Joanne DiCosimo, actuellement directrice générale du Musée du Manitoba à Winnipeg (jusqu'à récemment appelé le Musée manitobain de l'homme et de la nature), a été nommée au poste présidente-directrice générale du Musée canadien de la nature (MCN), à compter du 1er juillet 1997. Selon M. Frank Ling, architecte d'Ottawa qui préside le Conseil d'administration du CMN, Mme DiCosimo a été choisie sur le fondement de ses compétences en gestion et de ses 20 ans d'expérience en gestion de musée. Alors que les anciens présidents-directeurs généraux du MCN possédaient un doctorat en biologie, Mme DiCosimo est titulaire d'un baccalauréat ès arts en littérature anglaise de l'Université de Winnipeg et d'une maîtrise en administration publique de l'Université Harvard. Ce manque de connaissances scientifiques ne devrait pas être une contrainte, d'après M. Ling, parce qu'elle a la réputation de déléguer les responsabilités et de compter sur les spécialistes lorsqu'il est question de dossiers scientifiques. Mme DiCosimo est en outre reconnue pour sa capacité de mener des campagnes de financement, à preuve les 7 millions $ que le Musée du Manitoba a recueilli ces dernières années. Cette capacité sera un atout pour le MCN, étant donné les récentes compressions budgétaires qu'il s'est vu imposer par le gouvernement fédéral.

Le Musée canadien de la nature emménage dans ses nouveaux locaux

Pendant la fin de semaine du 9 mai, le personnel du Musée, leurs collègues et leurs amis ont participé à l'ouverture officielle de l'Édifice du patrimoine naturel, sis au 1740, chemin Pink, Aylmer (Québec). Cette célébration a marqué la fin d'un grand projet d'immobilisations lancé en 1994 en vue de rassembler sous le même toit la plupart des employés du Musée et plus de 10 millions de spécimens d'histoire naturelle. La



Dessin par : Provencher Roy et Graham Murfitt

construction du nouveau bâtiment répond aux préoccupations de vieille date du MCN au sujet de l'incapacité des anciennes installations de loger les collections, la plupart n'étant même pas destinées à cette fin en premier lieu, et des pratiques non efficientes d'une opération éparpillée dans treize édifice différents de la région de la capitale nationale. Les salles d'exposition et la collection permanente sont toujours situées dans l'Édifice commémoratif Victoria, au coin des rues Metcalfe et Albert, à Ottawa.

Réorientation proposée du programme Espèces 2000

Un fait nouveau a marqué le programme Espèces 2000 en 1996; soit sa réorientation proposée en réponse aux commentaires des participants à la réunion de Manille. L'objectif du programme est de répertorier tous les être vivants de la Terre, et cet objectif ne sera pas modifié. Mais des liens seront maintenant établis avec la panoplie de bases globales de données disponibles sur les espèces, y compris des bases de données sur la faune et la flore, des listes de contrôle d'espèces, des listes d'acquisitions de musées et d'herbariums, et des collections de plasma germinatif, de plantes cultivées, d'animaux gardés en captivité et de souchothèques. Cette panoplie secondaire de bases de données sur les espèces permettra à de nombreux systèmes nationaux et institutionnels de

participer à Espèces 2000. Grâce aux efforts de Paul Smith, coordonnateur du projet à temps partiel, des progrès remarquables ont été faits dans la localisation de responsables de bases de données, quelque 70 ayant déjà été contactés.

Lois Blaine, David Gee et Junko Shimura ont travaillé à la préparation de la première version intégrale du nouveau système d'accès commun. Le prototype est maintenant accessible sur le Web à l'adresse <http://www.sp2000.org>, en plus d'être lié aux cinq bases de données suivantes : bactéries (CHRONBACT), coraux (CoralBase), poissons (FishBase), légumineuses (LegumeWeb) et plantes fossiles (Plant Fossil Record). En outre, Felipe Onoro a préparé des moyens de déterminer les besoins des usagers dans les pays en développement, Michael Dadd est en voie de préparer l'organigramme et les documents juridiques pour enregistrer Espèces 2000, tandis que Rainer Froese a élaboré la liste de contrôle annuelle.

Calendrier de travail et financement

La deuxième demande de subvention de développement était prête à être présentée au FEM le 1er juillet, comme promis. Toutefois, le financement par le FEM de projets taxinomiques liés à la Convention sur la diversité biologique étant toujours controversé, le Secrétariat du FEM nous a conseillé de reporter la présentation de notre demande à janvier 1997. Si nous obtenons des fonds, la dernière phase de préparation du projet s'étendra sur six mois. Elle comprendra la rédaction d'une nouvelle édition du logiciel d'accès central, la préparation, avec Felipe Onoro, d'un profil des besoins des usagers, la proposition de sites de démarrage dans des pays en développement et l'achèvement de la demande de fonds pour la première phase du projet principal. En plus des demandes de financement au FEM, nous avons demandé des fonds aux États-Unis, au Japon, à l'Union européenne et aux pays membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE).

D'importants progrès ont été réalisés dans la conception et le financement d'un programme visant à établir un index de toutes les espèces de la Terre. La Fédération Espèces 2000 a été enregistrée, une liste officielle de membres a été établie et une demande de subvention a été présentée au début de 1997. [Résumé du rapport 1996 du président d'Espèces 2000 fait par Frank Bisby, président de l'équipe de gestion du projet Espèces 2000]

Le SCF a 50 ans

Le Service canadien de la faune (SCF) a été mis sur pied juste après la fin de la Seconde Guerre mondiale, puis est devenu partie d'Environnement Canada lorsque ce ministère a été créé en 1971. Le SCF a de nombreuses réalisations à célébrer, entre autres :

- la mise sur pied d'un réseau de zones pour la protection de la faune couvrant plus de 11 000 millions d'hectares;
- l'élaboration de politiques et de lois sur la conservation, comme la *Loi sur la protection des espèces en péril au Canada* récemment introduite;
- la réalisation de recherches de classe internationale sur les oiseaux migratoires, l'ours polaire, le caribou et les incidences de toxiques sur la faune;
- la mise sur pied, en collaboration avec d'autres intervenants, du Comité sur le statut des espèces en danger de disparition au Canada (CSEMDC), responsable de l'établissement de la liste officielle des espèces en péril au Canada;
- le rétablissement, en coopération avec les États-Unis et le Mexique, de populations de sauvagine et de ses habitats dans le cadre du Plan nord-américain de gestion de la sauvagine.

Pour obtenir un complément d'information, communiquez avec Pat Logan au (819) 953-1413.

Musée national des libellules au Royaume-Uni

Il existe un Musée national des libellules à Ashton Mill, Oundle, Northamptonshire, Royaume-Uni. Écrivez à l'adresse suivante pour obtenir de l'information sur le musée : The National Dragonfly Museum at Ashton Mill, Ashton Wold, Ashton, North Oundle, Northants PE8 5LZ, UNITED KINGDOM, tél. : 1832 272427. Le musée est un organisme de bienfaisance enregistré en Angleterre (no 1046086). [Stuart M. Fullerton ROF, agrégé de recherche en charge des collections d'arthropodes, Département de biologie, Université de la Floride centrale, Orlando, Floride 32816, USA, adr. élect. : <stuart@pegasus.cc.ucf.edu>]

FaunePHB et FlorePHB prêts pour la diffusion

Le Programme sur l'homme et la biosphère (PHB) des États-Unis a financé la normalisation des données d'inventaires biologiques, ce qui facilitera le partage d'importantes informations scientifiques sur les réserves naturelles. FaunePHB et FlorePHB sont des programmes d'ordinateur conçus pour permettre aux usagers d'entrer, de mettre en forme, d'extraire et de créer des listes de contrôle et des rapports sur les vertébrés et les plantes vasculaires. Les deux programmes sont fondés sur des listes maîtresses, mais elles sont faciles à personnaliser, permettant de saisir des données sur de nouveaux sites et de nouvelles espèces. L'ensemble contient aussi un module appelé «Observe» pour cataloguer les sites.

Les deux programmes peuvent être téléchargés de <http://www.mabnetamericas.org> ou <http://ice.ucdavis.edu>. Pour obtenir une copie gratuite de FaunePHBF et du manuel correspondant (en anglais ou en espagnol), de QuickStart (anglais, russe, espagnol, portugais, français et indonésien) et/ou de FlorePHB (anglais seulement), communiquez avec : US MAB, OES/ETC/MAB, SA 44C, Department of State, Washington, DC 20522-4401, tél. : (202) 776-8318, téléc. : (202) 776-8367, adr. élect.: <usmab@state.gov>.

Si vous désirez partager les listes des espèces de votre réserve naturelle ou des bases de données nationales de noms d'espèces, ou adapter le logiciel à d'autres fins, communiquez avec Jim Quinn, tél.: (916) 752-8027, téléc. : (916) 752-3350, adr. élect.: <jfquinn@ucdavis.edu>, ou Brian Bock, tél. : (202) 776-8315, téléc. : (202) 776-8367, adr. élect. : <bbock@state.gov>. [Antoinette Condo]

Engagements pour protéger le Nord

En janvier 1997, le Fonds mondial pour la nature (Canada) a retiré la demande de recours en révision des recommandations formulées par une commission fédérale d'évaluation environnementale à l'égard de la mine de diamants BHP, dans les Territoires du Nord-Ouest, qu'il avait présentée à la Cour fédérale. Pourquoi? Parce que les gouvernements du Canada et des Territoires du Nord-Ouest ont pris des engagements clairs pour ce qui est de protéger le Nord.

- D'ici 1998, les deux gouvernements prépareront une stratégie des zones protégées, qui sera mise en vigueur d'ici l'an 2000.
- Entre temps, en coopération avec des peuples autochtones et des groupes environnementalistes, les deux gouvernements verront à la protection intérimaire des sites les plus prioritaires. Les Premières nations des Territoires du Nord-Ouest ont déjà proposé des sites.
- Le gouvernement fédéral a indiqué qu'il est prêt à modifier ses procédures d'évaluation environnementale de sorte qu'à l'avenir, tout projet relevant de la Loi devra tenir compte des incidences d'un projet sur les sites protégés *existants* et sur la *possibilité d'achever un réseau de zones protégées* dans la région naturelle où le projet sera exécuté. [Communiqué de presse du FMN, 13 janvier 1997]

Écologisation du MPO

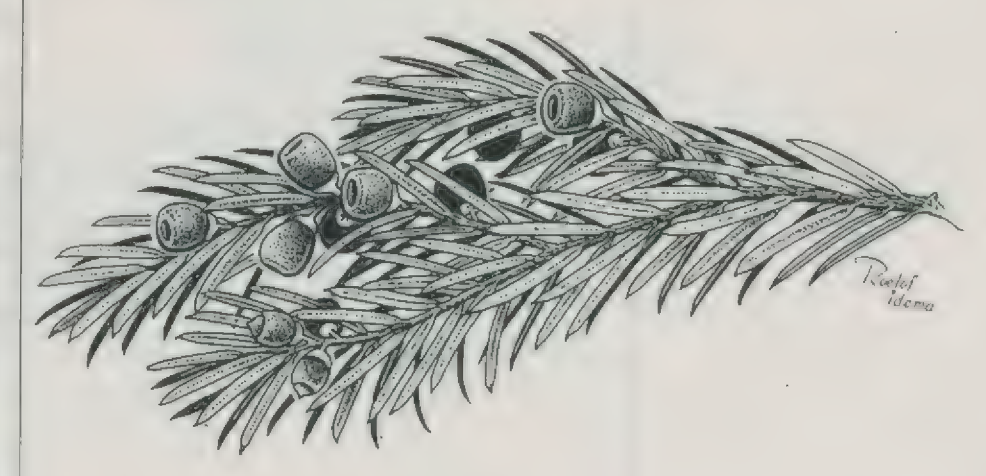
Le ministère des Pêches et des Océans (MPO) a entrepris un projet d'envergure nationale sur deux fronts dans le but d'atténuer les conséquences néfastes de ses activités (Plan d'écologisation des opérations) et d'harmoniser ses politiques et ses usages avec les principes du développement durable. En décembre 1997, le Ministère doit remettre au Parlement une stratégie de développement durable (SDD) qui, selon John Walsh, président du Comité national de la Stratégie de développement durable, «sera un élément complexe de grande portée.... Pratiquement tous les secteurs de l'industrie au Canada nous soumettent des propositions de projets qui pourraient nuire à l'habitat du poisson... une stratégie de développement durable devra englober les responsabilités du Ministère en matière de réglementation (des engins de pêche et des niveaux de capture), ses activités d'exécution de programmes et ses activités internes». Le Plan d'écologisation des opérations portera sur tous les aspects des travaux du Ministère, depuis la gestion des déchets jusqu'à l'acquisition de produits écologiques, en passant par la planification des interventions d'urgence en cas de déversement accidentel. [Adaptation d'un article de *Pisces*, oct.-nov. 1996]

Écologisation de *La biodiversité mondiale*

En commençant avec ce premier numéro du volume 7, *La biodiversité mondiale* sera maintenant imprimée sur du papier plus respectueux de l'environnement, contenant 100 % de déchets post-consommation. La fabrication de ce papier ne requiert ni chlore ou dérivés chlorés ni désencrage, l'encre extraite des vieux papiers étant incorporée dans les nouvelles feuilles. Le papier, fabriqué au Canada, est de pH neutre.

Suite des péripéties de l'if

Des scientifiques canadiens d'Edmonton, en Alberta, mèneront des tests pour déterminer si une nouvelle chimiothérapie vigoureuse, faisant appel à des composés chimiques naturels extraits de l'if européen, sera utile dans le traitement du cancer du sein. Éventuellement, la nouvelle drogue, appelée docetaxel, sera administrée à 1 600 femmes de quatre continents dans le cadre d'essais. Connue sous l'appellation commerciale de Taxotère, cette drogue semi-synthétique appartient à un groupe de composés chimiques appelés taxoïdes extraits des aiguilles de l'if. [*Ottawa Citizen*, 20 février 1997, page A3]



Branche d'if

Revalorisation du barachois de Bonaventure

Situé à l'embouchure de la rivière Bonaventure, au Québec, le barachois de Bonaventure est un plan d'eau peu profond, isolé de la mer par une langue de sable. L'eau douce de la rivière s'y mêle à l'eau salée de la mer, constituant un véritable bouillon de culture qui en fait un milieu riche sur le plan écologique. Au cours du XX[e] siècle, ce barachois a malheureusement subi d'importantes perturbations provoquées notamment par le flottage du bois, l'aménagement routier et le rejet d'eaux usées. En 1995, les habitants du lieu ont fondé l'Association pour la revalorisation du barachois de Bonaventure, et c'est sous son égide qu'a été lancé un projet de restauration en collaboration avec le ministère des Pêches et des Océans et le ministère des Transports du Québec. Ce projet sert d'exemple de coopération entre des groupes communautaires et des ministères fédéraux qui visent un objectif commun : la préservation de la biodiversité. Il s'inscrit parmi les nombreux projets mis en oeuvre dans le cadre de Saint-Laurent Vision 2000, entente Canada-Québec visant à redonner l'usage du Saint-Laurent à la population en protégeant et en restaurant l'écosystème du fleuve. L'Association effectuera un suivi environnemental en collaboration avec le MPO. [Adaptation d'un article de *Pisces*, oct. - nov. 1996]



Cyberdiversité :

La biodiversité et INTERNET

Clé d'identification cliquable de *Miconia*

La Base de Dados Tropical (BDT) du Brésil vient de diffuser de l'information sur le genre *Miconia*, que l'on trouve dans l'État de São Paulo. L'information a été recueillie par des chercheurs du Département de biologie de la State University of Campinas (UNICAMP) et du Département des biosciences de la State University of São Paulo (USP). Les 53 espèces énumérées et décrites représentent tous les taxons du genre que l'on s'attend à trouver dans l'État. Une clé d'identification cliquable est aussi incluse, assortie de photographies et de figures des espèces et des caractéristiques d'identification. On peut obtenir l'information à <http://www.bdt.org.br/bdt/miconia/> ou en communiquant avec Marinez Ferreira de Siqueira, Fundação Tropical de Pesquisas e Technologia André Tosello, Base de Dados Tropical, Rua Latino Coelho, 1301 - Parque Taquaral, 13087-010 - Campinas - SP - São Paulo, Brazil, tél. : 55 19 2427022, adr. élect. : <marinez@bdt.org.br>.

L'Odyssée arctique

Découverez la nature et des aspects scientifiques de l'Arctique dans cette interprétation virtuelle de la nouvelle exposition du Musée canadien de la nature, ouverte en juin 1997. Visitez le site de cette exposition, conçue spécialement à des buts éducatife, à l'adresse suivante : <http://www.nature.ca/francais/arctic.htm>.

Ressources Web sur les espèces en péril

Un an passé, la division des espèces en péril du Fish and Wildlife Service (FWS) des États-Unis a lancé un nouveau site Web pour offrir aux usagers un aperçu plus détaillé des espèces menacées et de celles en danger de disparition. Le site est divisé en quatre grandes catégories : programme, espèces, nouveautés et questions fréquemment posées. Pour être plus faciles à utiliser, les listes d'espèces sont décomposées en cinq sous-listes : vertébrés, invertébrés, plantes à fleurs, plantes non florifères et espèces exotiques inscrites. Un profil est aussi disponible pour chaque espèce inscrite. On peut accéder au site à l'adresse suivante : <http://www.fws.gov/~r9endspp/endspp.html>. [*Endangered Species Bulletin*, vol. XXI, no 1, janvier/février 1996]

Participez à l'Année internationale des récifs

Dix pour cent des récifs de la planète sont déjà gravement dégradés, et un pourcentage beaucoup plus élevé est menacé. Plus de 50 organisations participent déjà à l'organisation de l'Année internationale des récifs (AIR), aidant au financement de la recherche et des efforts de conservation au titre des récifs coralliens à l'échelle mondiale. Pour obtenir un complément d'information sur l'AIR et la manière de participer, visitez le site à l'adresse suivante : <http://www.coral.org/IYOR/>.



Bioévénements

17-22 AOÛT 1997
Moncton, Nouveau-Brunswick
Colloque international du GRIFRA (Groupe de Recherche Interdisciplinaire en Foresterie Rural et en Agroforesterie)
Renseignements : *Bady Badibanga. Ph. D.; Université de Moncton, Campus d'Edmunston, 165, boul. Hébert, Ecole des sciences forestières, N.B. Canada, E3V 2S8, tél : (506) 737-5234; télec : <bady@cuslm.ca>*

10–12 SEPTEMBRE 1997
Newcastle. ROYAUME-UNI
Entomologie '97
Renseignements : *The Registrar, Royal Entomological Society, 41 Queen's Gate, London SW1 5HR, UNITED KINGDOM, adr. élect. : <reg@royensoc.demon.co.uk>*

10-18 SEPTEMBRE 1997
Joncquière, Québec
NIKAN : Congrès international sur les applications territoriales du développement rurale
Renseignements : *Swann Thibault, Laboratoire du développement durable, Côte du Collège, C.P.101.A1 (Québec) Canada, G8B 5V6; tél : (418) 668-7533; téléc.: (418) 668-3466; adr. élec.: <rldd@digicom.qc.ca>; site Web : <http://ecoroute.uqcn.qc.ca/group/rldd/nikan2.htm>*

12–14 SEPTEMBRE 1997
Prague, RÉPUBLIQUE TCHÈQUE
Rétablissement de la vie après des extinctions massives
Renseignements : *Petra Hovorkova, Recoveries '97, Eurocongress Centre, Budejovicka 15, CZ 14000, Praha 4, CZECH REPUBLIC, adr. élect.: <recovery@gli.cas.cz>, site Web: <http://www.gli.cas.cz/conf/>*

21–23 SEPTEMBRE 1997
Snowmass, DAKOTA DU NORD
Forum 1997 sur la télémétrie-faune
Renseignements : *Jane Austin, Northern Prairie Science Centre, 8711 37th Street SE, Jamestown, ND 58401, USA, adr. élect. : <jane_austin@nbs.gov>*

13–22 OCTOBRE 1997
Antalya, TURQUIE
XIe Congrès forestier mondial
Renseignements : *Mesut Y. Kamiloglu, Secretary-General, OGM Gazi Tesisleri, 1 No'lu Bina, Kongre Salonu, 06560 Gazi, TURKEY, tél. : 90-312-212- 4965,* téléc.: *90-312-212- 8482, adr. élect. : <obdi-f@servis.net.tr>, site Web: <http://www.fao.org/waicent/faoinfo/forestry/wforcong>*

6–10 NOVEMBRE 1997
Forum Planèt'ERE
Renseignements : *Forum Planèt'ERE, Centrale de l'enseignement du Québec, 6405, rue Sherbrooke est, Montréal (Québec), CANADA H1L 6P3, tél : (514) 356-8888, poste 2112; téléc. : (514) 356-9999, adr. élec. : <planet.ere@ceq.qc.ca>; site Web : <http://ceq.qc.ca>*

9–12 NOVEMBRE 1997
Orlando, FLORIDE
ISTA IV - IVe Symposium international sur l'élevage du tilapia
Renseignements : *Kevin Fitsimmons, ISTA IV, University of Arizona, 2601 Airport Drive, Tucson, Arizona 85706, USA, tél. : (520) 741-1990*

14–15 NOVEMBRE 1997
Londres, ROYAUME-UNI
Priorités futures pour la conservation de la biodiversité mammélienne : Symposium Flore et Faune Internationale/Société des mammifères
Renseignements : *Dr. Abigail Entwistle, FFI, Great Eastern House, Tenison Rd., Cambridge CB1 2DT, UNITED KINGDOM*

21-30 NOVEMBRE 1997
Arles, FRANCE
La biodiversité européenne : IIe Conférence annuelle des pays méditerranéens sur la disparition de variétés de fruits et légumes
Renseignements : *Michelle Barrière, DIVA - Biodiversité européenne, 2, rue Réattu, 13200 Arles, FRANCE, tél. : (011 33) 4 90 96 79 27,* téléc. : *(011 33) 4 90 18 99 39*

25–27 NOVEMBRE 1997
Celestún, Yucatán, MEXIQUE
IIe Atelier de travail sur la limnologie et la sauvagine du Groupe de travail sur les oiseaux aquatiques de l'Association internationale de limnologie théorique et appliquée
Renseignements : *Joseph Kerkes, Service canadien de la faune, 5e étage, Queen Square, 45 Alderney Dr., Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 2N6, CANADA, tél. : (902) 426-6356, fax : (902) 426-4457, adr. élect. : <KerkesJ@NS.doe.ca>*

16–20 FÉVRIER 1998
Bangalore, INDE
Plantes médicinales et survie — Conférence internationale sur les plantes médicinales
Renseignements : *Foundation for Revitalization of Local Health Traditions (FRLHT), No. 50, 2nd Stage, MSH Layout, Anandnagar, Bangalore 560024, INDIA, tél. : 91 80 333 6909/0348,* téléc. : *91 80 333 4167, adr. élect.: <root@frlht.ernet.in>*

22–23 AVRIL 1998
Londres, ROYAUME-UNI
Modes supradarwiniens d'évolution
Renseignements : *The Science Promotion Section, The Royal Society, 6 Carleton House, Terrace, London SW1Y 5AG, UNITED KINGDOM, site Web : <http://britac3.britac.ac.uk/rs/>*



Niche des livres et périodiques

CD-ROM de l'Eyewitness Encyclopedia of Nature

1995. Dorling Kindersley Multimedia, 95 Madison Avenue, New York, NY 10016, USA. Au Canada : General Publishing, 30 Lesmill Rd., Don Mills, ON M3B 2T6. ISBN (Windows) 0-7894-0041, (Macintosh) 0-7894-00952. 49,95 $



Si vous connaissez la collection de livres *Eyewitness*, vous n'aurez aucune difficulté à vous retrouver sur le CD-ROM *Eyewitness Encyclopedia of Nature*. Le producteur, Dorling Kindersley Multimedia, a réussi à traduire le style clair et précis des ouvrages dans un CD-ROM tout aussi clair, précis et sans bavure. Il est agréable à l'oeil, bourré d'informations utiles, tout cela dans une présentation invitante et non rébarbative, même pour l'utilisateur novice de multimédias.

L'écran principal de l'*Encyclopedia of Nature* est une intéressante représentation d'un bureau de naturaliste, avec tiroirs-classeurs de spécimens, globe terrestre, baromètre, microscope, livres et affiches sur les murs. En ouvrant les tiroirs, en faisant tourner le globe terrestre ou en cliquant sur les affiches au mur, l'utilisateur est transporté sans effort dans les diverses sections d'information du disque.

Et il y a là suffisamment d'information pour le tenir occupé pendant des heures! Le CD-ROM offre des renseignements de base sérieux sur les principaux groupes d'animaux et de plantes et sur certaines espèces particulières - en plus des sections sur l'habitat (offrant de magnifiques panoramas avec des points névralgiques), la vie microscopique, la vie préhistorique et le climat. On y trouve même un jeu-questionnaire grâce auquel les joueurs peuvent évaluer leurs connaissances de la nature. À noter que le CD vise l'enfant et le parent moyens; les naturalistes sérieux trouveront l'information trop superficielle.

Le texte est accompagné de photos et d'illustrations magnifiques (y compris des coupes anatomiques), d'enregistrements clairs, de vidéoclips de bonne durée et de quelques intéressantes séquences animées (par exemple, un serpent à sonnette injectant son venin à ses victimes). Tout ceci contribue à produire un CD-ROM très attrayant, qui demeure malgré tout éducatif. L'*Eyewitness Encyclopedia of Nature* mérite une place de choix dans votre bibliothèque de produits multimédias.

Lorna Sierolawski, agente des produits audio-visuels, Musée canadien de la nature

Biodiversity loss, economic and ecological issues

Charles Perrings, Karl-Göron Mäler, Carl Folke, C.S. Holling, Bengt-Owe Jansson, directeurs de la rédaction. 1995. Cambridge University Press. ISBN 0-521-47178-8. 332 p. 35,00 $

The economics and ecology of biodiversity decline, the forces driving global change

Timothy M. Swanson, directeur de la rédaction. 1995. Cambridge University Press. ISBN 0-521-48230-5162. Couverture toile. 39,95 $

Au cours de deux ateliers européens qui ont eu lieu en 1995, la biodiversité a été étudiée de deux points de vue différents, ceux de l'économie et de l'écologie. Un ouvrage a été préparé au sujet de chaque atelier, chacun présentant une série de communications sur la biodiversité et sa diminution, rédigées par des participants à l'atelier - des commentateurs reconnus à l'échelle mondiale, spécialisés en économie ou en écologie. Ce sont là deux excellents volumes, dans lesquels sont examinées les causes et les conséquences de la diminution de la biodiversité.

Le plus court des deux - *The Economics and Ecology of Biodiversity Decline* - comporte quatre sections et treize chapitres. L'introduction présente une vue d'ensemble des points de vue exposés dans chacune des sections et, en fait, assure un lien bien nécessaire des articles avec le sujet. Chaque section porte sur l'une des raisons pour lesquelles la

biodiversité diminue : choix de l'approche de développement, échec institutionnel, échec des politiques ou conséquence du développement. Trois articles portent sur chacun de ces sujets.

Les articles sont généralement des textes complets en soi, qu'il aurait été difficile, n'eût été de l'introduction, de catégoriser. Un ou deux d'entre eux sont des démonstrations de génie mathématique (p. ex. Hartwick); certains sont bien écrits et présentent un point de vue équilibré et raisonné de la diminution de la biodiversité (p. ex. Myers); d'autres offrent des opinions plutôt acerbes sur l'économie et les économistes (p. ex. Roughgarder). Certains articles portent sur la dynamique et la baisse de biodiversité dans des régions géographiques particulières, tandis que les autres traitent le sujet de façon plus générale - donnant un bon survol des différentes opinions. Dans l'ensemble, l'ouvrage apporte une contribution utile à la documentation sur la biodiversité et sur les causes de sa diminution. Il est bien organisé et il comporte l'une des caractéristiques fondamentales de la biodiversité : la diversité des opinions.

Le rapport du second atelier - *Biodiversity Loss, Economic and Ecological Issues* - est un excellent ouvrage qui expose un large éventail d'idées et d'arguments au sujet de la diminution de la biodiversité. La présentation est différente : il comprend quatre sections : conceptualisation de la diversité et des fonctions de l'écosystème, intégration de l'écologie et de l'économie à l'analyse de la perte de biodiversité, aspects économiques et conclusions.

L'introduction constitue un excellent guide du volume et fournit l'information de base nécessaire, surtout en ce qui concerne les questions écologiques, pour aider le lecteur à comprendre des notions telles que la résilience des écosystèmes, le comportement des écosystèmes et les fonctions écologiques. L'introduction assure également le lien nécessaire entre les différents chapitres et articles, de manière logique et utile.

Un peu comme *The Economics and Ecology of Biodiversity Decline*, il contient plusieurs articles à caractère hautement mathématique ou incluant des graphiques assez pointus, mais la plupart des chapitres sont davantage axés vers le lecteur moyen. Toute une gamme de sujets et de points de vue sont abordés dans les onze chapitres du volume, qui portent sur les fonctions de la diversité, l'estimation des terres humides, trois études de cas, la croissance économique et l'environnement, ainsi que la conservation de la biodiversité. Un chapitre final sur les questions laissées sans réponse fournit un excellent résumé des problèmes et préoccupations qui subsistent dans les domaines de l'économie et de l'écologie en ce qui concerne la conservation et la perte de biodiversité.

Ni l'un ni l'autre des ouvrages ne réussit à résoudre les problèmes de perte de biodiversité ou à présenter des solutions valables. Il en ressort cependant une meilleure compréhension du problème et de ses causes, ainsi qu'une meilleure compréhension des différents points de vue sur les raisons de la perte de biodiversité. Tous deux présentent une bonne intégration des points de vue écologiques et économiques et des problèmes concernant les causes et les conséquences de la perte de biodiversité. Bien que quelques calculs économiques techniques puissent rebuter certains lecteurs, les deux volumes présentent tellement de points de vue diversifiés et utiles qu'il vaut la peine de les recommander.

Peter Whiting, associé directeur général, The Outspan group, Amherst Island

Defending the land of the jaguar: A history of conservation in Mexico

Par Lane Simonian. 1995. University of Texas Press, Austin, TX. Première édition. 326 p. ISBN 0-292-77690-X.

L'auteur nous dresse un portrait de l'histoire de la conservation au Mexique de l'époque pré-hispanique aux mouvements environnementalistes d'aujourd'hui. On ne peut dissocier conservation et régime politique, et il existe sûrement une relation directe entre l'historique politique et l'historique de la conservation au Mexique. C'est ce que l'auteur tente de nous livrer.

Saviez-vous qu'au 15e siècle le roi Nezahualcóyotl du Mexique créa pour son plaisir jardins botaniques, zoos, volières? Saviez-vous que le président José Portillo créa en 1978 la première réserve de la biosphère aux Monts Azules? Saviez-vous que le président Cárdenas (1934-1940) fut le premier président mexicain à réaliser ou discerner que la conservation et le développement devrait se faire en parallèle?

Comme l'auteur le mentionne dans la préface : «Même si certaines ressources biologiques doivent être utilisées aux bénéfices de l'économie, je suis convaincu que le développement peut se faire dans une optique de développement durable sans abuser de l'environnement comme c'est le cas au Mexique et dans plusieurs autres parties du monde.»

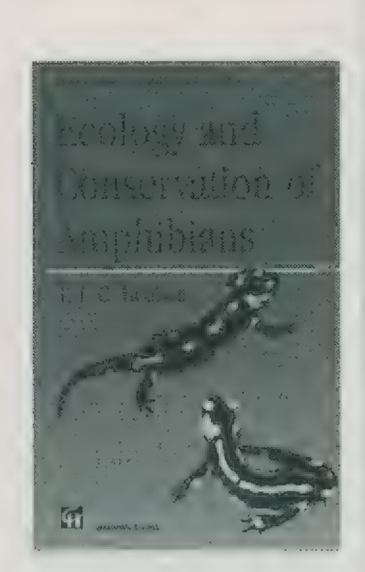
Ce livre nous aidera à comprendre l'historique de la conservation au Mexique et pourquoi les Mexicains mettent autant d'énergie à la protection de l'environnement. Un outil très utile pour comprendre la situation actuelle dans le domaine de la conservation de la biodiversité. Une publication qui sera

des plus utiles pour tous ceux qui travaillent dans le domaine de la conservation de la biodiversité.

Jean Lauriault, éducateur scientifique, Musée canadien de la nature

Ecology and conservation of amphibians

T.J.C. Beebee. 1996. Chapman & Hall, London, R.-U. 214 p. Couverture rigide. ISBN 0-412-024109



Ajouter les amphibiens relativement tôt (numéro 7) dans cette série continue sur les enjeux de la recherche mondiale en matière de conservation paraît tout à fait approprié. Avec 4 000 espèces (environ 8 % des vertébrés vivants), les amphibiens, selon Beebee dans sa préface, constituent un sujet idéal pour de nombreuses études écologiques qui peuvent jeter un peu de lumière sur les questions fondamentales des sciences naturelles, tout en étant un excellent exemple de diminution des créatures sauvages sur toute la planète, attribuable à l'homme. Les dix sections qui suivent justifient cette déclaration.

La section qui tente de définir les amphibiens décrit la classe et fait des comparaisons entre les grenouilles, dont on trouve 1 500 espèces en Amérique centrale et en Amérique du Sud, 80 en Amérique du Nord, 25 en Europe, 880 en Afrique, 650 en Asie, 250 en Australie, les salamandres (130, 150, 25, <5, 60 et 0 espèces sur les mêmes continents) et les cécilies (70, 0, 0, 30, 40 et 0). La section qui étudie les amphibiens expose leur valeur générale dans le domaine de la biologie, particulièrement pour les premiers travaux en embryologie et en développement et, plus tard, en écologie et en différenciation des espèces, puis plus récemment comme éléments annonciateurs de ce qui se prépare, leur diminution étant un présage possible de la détérioration de l'environnement à l'échelle mondiale, qui pourrait devenir de plus en plus évidente chez d'autres espèces. La section sur l'évolution et la phylogénèse fait ressortir la pertinence des amphibiens pour l'écologie et l'évolution, étudie la question des hybrides et la définition d'espèce. Beebee nous met en garde (page 59) contre le risque de «créer» de nouvelles espèces à partir de caractères morphologiques plus ou moins réels, sans vérifier par des moyens moléculaires ou génétiques qu'ils sont bien distincts; ce qui est regrettable, pourtant, c'est qu'il ne fasse pas de mise en garde semblable contre la création d'espèces à partir de caractéristiques moléculaires plus ou moins réelles.

Les sections 4 et 6 portent sur des aspects particuliers de l'écologie : la section du comportement aborde les études sur la migration, la sélection sexuelle et la sélection de parentèle; la section portant sur la population décrit en détail les caractéristiques générales des populations d'amphibiens, les méthodes employées pour leur étude, la dynamique et la génétique des populations, les métapopulations et la colonisation de nouvelles zones d'habitat; enfin, la section sur les communautés nous ramène à l'importance des amphibiens dans l'ensemble de l'écosystème.

Les quatre dernières sections commencent par distribution, abondance et risque d'extinction. La section sur les menaces auxquelles sont soumis les amphibiens inclut des renseignements sur la destruction et la modification de l'habitat, les produits chimiques agricoles, la pollution atmosphérique et la mortalité directement attribuable à l'homme; la section sur les moyens à prendre pour conserver les amphibiens aborde les stratégies générales, les lois, les acquisitions de terrain, la recherche appliquée, la gestion et la création d'habitats, l'élevage en captivité et la translocation. La dernière section sur la conservation active des amphibiens porte sur des espèces très rares, étendues mais locales (spécialisées), des espèces généralisées, et conclut par une vue d'ensemble.

L'ouvrage comporte 8 tableaux et 48 figures (photographies d'espèces et d'habitats, diagrammes et graphiques). Bien que les reproductions soient souvent de qualité inférieure, elles ont toutefois leur efficacité pour illustrer le texte. Le volume se termine par une bibliographie de 21 pages, une section de quatre pages donnant les noms anglais et scientifiques des espèces et un index par sujets de huit pages.

La recherche personnelle de Beebee a porté sur les six amphibiens de Grande-Bretagne, y compris les premiers travaux sur le triton à crête (1975), un volume sur *Bufo clamata* (1983) et des commentaires sur les habitats, la diminution des espèces et la conservation. Dans ce cas-ci, il combine ses antécédents avec sa grande perception de la documentation actuelle et réussit à produire une source de références efficace. L'avenir qu'il prédit ne manque pas de défis, mais demeure stimulant; il subsiste de nombreuses lacunes à combler dans les connaissances et des stratégies de conservation prometteuses à évaluer. L'étude des amphibiens continuera de contribuer à cet avenir.

Francis R. Cook, North Augusta (Ontario)

Darwin's dreampond: Drama in Lake Victoria

Par Tijs Goldschmidt. 1996. Traduction de Sherry Marx-MacDonald. MIT Press, Massachusetts. 274 p. Couverture rigide. ISBN 0-07178-9. 25,00 $US

Dans ce livre, Goldschmidt présente des observations résultant de son étude scientifique de l'évolution et de l'extinction éventuelle des espèces, ainsi que des souvenirs de ses années passées à faire des recherches sur le furu, cichlidé du genre *Haplochromis*, dans la baie Mwanza du lac Victoria. Bien que l'auteur semble parfois remettre en question les raisons mêmes qui l'ont poussé à entreprendre cette recherche et son but, il révèle en fait des aspects intéressants de l'évolution de l'espèce et, malheureusement, de son extinction. Goldschmidt a passé ses années en Tanzanie à l'époque où le cichlidé a commencé à souffrir des effets de l'introduction de la perche du Nil dans le lac Victoria. De nombreuses espèces nouvelles identifiées par l'auteur et ses collègues sont éventuellement disparues du lieu de l'étude.

À certains endroits, le texte coule mal, certains passages laissent le lecteur en plan, tandis que l'auteur passe d'un endroit à un autre ou d'une époque à une autre, sans prévenir. Dans l'ensemble, cependant, on y trouve une combinaison bien équilibrée d'informations et d'observations scientifiques au sujet de la vie de l'auteur parmi les peuples Sukuma, en Tanzanie. Les descriptions humoristiques et parfois peu flatteuses des biologistes des molécules (p. 47) et du rôle du taxonomiste (p. 26) sont compensées par les descriptions sympathiques que donne Goldschmidt du contraste entre les cultures européenne et africaine. Le choc des cultures des Sukuma et des «mzungu» (littéralement et poliment traduit par l'auteur par «vagabonds») au plan de la notion du temps est l'une seulement des différences qui sont la source de frustrations pour l'étranger.

Goldschmidt donne des explications savantes des méthodes et des principes scientifiques qui viennent étayer le fondement des études comme la sienne. L'auteur (et traducteur) a réussi à présenter certaines des notions difficiles d'une manière que même le lecteur sans antécédents scientifiques n'aura de difficulté à comprendre. Cela est inestimable dans un domaine où le manque de compréhension se traduit souvent par le manque de financement.

On trouve seulement quelques erreurs dans le livre (p. ex. p. 25, «comme la plupart des poissons, il n'a qu'une narine» et p. 231, *Salvelinus namac* au lieu de *Salvelinus namaycush*), mais celles-ci sont probablement des erreurs de traduction ou de typographie. Le seul véritable accroc de cet ouvrage est de n'avoir pas suffisamment d'illustrations utiles. Les rares illustrations qui y sont présentées, malheureusement, sont mal reproduites. J'aurais préféré des illustrations différentes, comme des images des dents de poisson, plutôt que des proies des poissons. Les références qui sont citées dans le livre sont regroupées dans une bibliographie de onze pages à la fin, suivie d'un glossaire et d'un index. Dans l'ensemble, il s'agit d'une «bonne lecture» pour un vaste auditoire avec ou sans connaissances scientifiques.

Alison Murray, chercheur, Musée canadien de la nature

Environmental impact assessment

Deuxième édition. M. Husain Sadar. 1996. Carleton University Press Inc. pour l'Impact Assessment Centre, Carleton Unversity, Ottawa. Couverture souple. 191 p. ISBN 0-88629-300-6. 24,95 $CAN

Même un coup d'oeil rapide ne laisse aucun doute, dans l'esprit du lecteur, quant à l'objet de cette publication. Ce manuel de formation illustré expose la question de l'évaluation des incidences environnementales (EIE) de manière ordonnée et concise. Cette démarche est conforme aux besoins du sujet et à la nature méthodique du processus de préparation des EIE décrit dans les onze chapitres.

D'étape en étape, les chapitres exposent, après quelques sections d'introduction, les caractéristiques essentielles des EIE par des textes décrivant les éléments clés d'une EIE; les outils et techniques; la détermination de la portée; la prévision des incidences; l'évaluation de l'importance des incidences; l'atténuation, la compensation, le contrôle et le suivi. Un chapitre additionnel porte sur la pertinence des recommandations aux décideurs. Ces huit chapitres comprennent les éléments de base du processus d'EIE. Ils sont clairement présentés, les points principaux y sont mis en évidence dans des listes à puces et au moyen de modèles de tableaux, de graphiques et de matrices. Chacun de ces huit chapitres est résumé en un cadre modèle 3-D pleine page, qui peut être converti en acétate pour rétroprojection. Des chapitres sur les questions qui se posent au cours de l'EIE, les domaines de recherche en matière d'EIE, et les besoins de formation dans les pays en voie de développement viennent compléter l'ouvrage. On y trouve aussi des recommandations de lectures additionnelles. De plus, un glossaire, cinq exercices d'études de cas et un modèle de formulaire d'évaluation de cours constituent les trois annexes.

L'auteur place le manuel de toute évidence dans un contexte canadien, faisant référence à l'évolution des exigences législatives fédérales et provinciales canadiennes en matière d'EIE. Trois des études de cas décrites se situent dans un

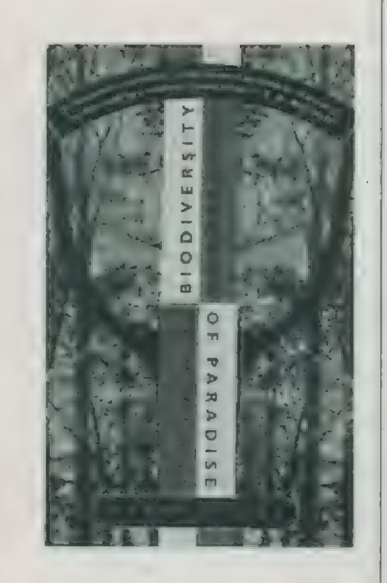
contexte provincial. Il s'agit d'un cadre logique étant donné l'origine de la publication - un centre se trouvant dans une université canadienne où l'EIE est enseignée. Cependant, l'information réelle et le processus d'établissement des EIE sont clairement généraux et applicables à l'échelle mondiale. De même, les cinq études de cas fournies comme projets aux étudiants ont un vaste champ d'application, même si plusieurs se situent dans le contexte canadien. Ces cinq études vont d'un simple projet de dragage, à la mise sur pied d'un système d'irrigation, à l'exploitation d'uranium et à la production d'énergie hydroélectrique avec toutes les répercussions internationales que cela comporte.

Ce manuel de formation actualise et élargit la portée d'une publication largement utilisée et traduite en plusieurs langues. Il fournit la structure de base de l'établissement d'un cours sur les EIE et permet aux étudiants de bien comprendre les éléments essentiels du processus et d'appliquer les principes aux études de cas. Pour les conseillers et les responsables d'EIE, il constitue également une source valable de consultation et de référence.

Erich Haber, expert-conseil, National Botanical Services, Ottawa

The idea of biodiversity : Philosophies of paradise

David Takacs. 1996. John Hopkins University Press. Couverture rigide. 393 p. ISBN 0-8018-5400-8. 35,95 $US



Voici un «méta-ouvrage» qui porte non seulement sur les questions de biodiversité et de conservation biologique comme telles, mais aussi sur les promoteurs de ces activités, leur cadre de fonctionnement et les conséquences scientifiques et sociales de leurs efforts. Les «philosophies du paradis» sont uniquement celles qui découlent de la biodiversité, et non de religions annonçant des mondes futurs ou des économies selon lesquelles la surface de la terre sera couverte de centaines d'étages d'êtres humains empilés les uns sur les autres. Il s'agit également d'une description toute personnelle, comme le précise clairement Takacs dans sa préface. Il explique ce qui l'a motivé à rédiger ce livre, décrivant ses inquiétudes en tant qu'étudiant diplômé, face à la structure administrative de Cornell (j'ai vécu une expérience tout à fait différente au même titre) et la façon dont il a été transporté par les paroles de Dan Janzen. Cette expérience l'a mené à faire des entrevues d'une vingtaine de personnages dominants (comme Paul Ehrlich, Tom Lovejoy et Peter Raven), qui servent de base à cet ouvrage. De plus, dès le départ, Takacs précise son intention de remettre en question la prétendue neutralité de valeurs de la science.

Dès le départ, une analyse conceptuelle de la nature et de la biodiversité révèle la passion de Takacs pour ces sujets. Suit une étude utile des démarches utilisées pour l'examen de la biologie et de la conservation, en particulier les contributions d'Aldo Leopold, Charles Elton, Rachel Carson et David Ehrenfeld, et le point central que fut la conférence de 1986 à Washington au cours de laquelle la «biodiversité» est apparue en tant que «diversité biologique», la logique en moins. Ce terme est ensuite examiné sous toutes ses facettes, et l'auteur se penche sur le lien avec des termes semblables de la biologie et la diversité culturelle, avec les lois sur la conservation et leurs objectifs, et avec le contexte politique. Takacs aborde également des sujets plus philosophiques, y compris l'holisme par rapport au réductionnisme et les liens avec «l'écologie profonde» dont les valeurs sont extraites de la science.

Takacs se penche alors de manière approfondie sur l'histoire de l'environnement (comment les hommes se sont vus eux-mêmes au sein de la nature) et les études scientifiques (l'analyse de la psychologie et de la sociologie des scientifiques et de leur milieu). Il examine les activités des chefs sur les plans de la formation, des contributions intellectuelles, des valeurs, des communications et des activités politiques, en mettant l'accent sur les limites entre ces rôles et leurs structures sociales. Il est certain qu'on constate un rôle élargi de ces scientifiques dans de nombreux établissements, et notamment au Musée canadien de la nature. Bien que l'auteur s'appuie assez bien sur la documentation existante et qu'il présente une très bonne analyse, il va un peu trop loin en remettant en question la distinction entre valeur et faits d'une façon intellectuellement tracassière et peu convaincante. À cet égard, il est intéressant (et amusant) de noter que Takacs accepte mal le positivisme (qui maintient fermement cette distinction) qui prévaut chez ceux qu'il reconnaît comme des chefs de file dans le domaine.

La présentation subséquente des valeurs possibles de la biodiversité est également fastidieuse, mais plus satisfaisante, comportant une bonne discussion des points de vue utilitaire et esthétique. L'attention accordée à la dimension politique est particulièrement pertinente. Deux biographies sont incluses, l'une d'un établissement (INBio du Costa Rica) et l'autre personnelle (E.O. Wilson). La description de l'INBio est bien équilibrée pour ce qui est des réalisations et des risques de ce modèle de la «science en action». L'évaluation de Wilson met en évidence sa contribution considérable, mais elle est atténuée par de virulentes critiques selon lesquelles, par exemple, Wilson aurait évité de répondre aux questions difficiles. Dans sa conclusion, Takacs attire directement l'attention vers les contextes personnel, social et politique de la biodiversité et de la science, et la nécessité de se montrer critique à l'égard des revendications. Hélas, il insiste aussi sur les nombreuses valeurs

véhiculées par les sciences, un thème actuellement populaire mais qui (nous en sommes sûrs pour la plupart) est erroné, et provient de l'absence d'esprit critique que préconise justement Takacs.

À plusieurs moments au cours de la discussion, les réponses des personnes interrogées aux mêmes questions sont présentées par ordre alphabétique dans la transcription. Cela permet d'établir des comparaisons, mais elle est fastidieuse et aride. Les notes, la bibliographie et un index viennent compléter le texte. Dans l'ensemble, les lecteurs de cette revue y trouveront un ouvrage intéressant, si ce n'est méticuleux à l'extrême.

Patrick Colgan, directeur de la critique des livres, La biodiversité mondiale

Our Living Resources : A Report to the Nation on the Distribution, Abundance, and Health of U.S. Plants, Animals, and Ecosystems

E.T. LaRoe, G.S. Farris, C.E. Puckett, P.D. Doran & M.J. Mac, directeurs de la rédaction. 1996. U.S. Department of the Interior National Biological Service, Washington, D.C., 530 p.

La nécessité, pour une gestion et une utilisation appropriées de quelque ressource que ce soit, d'établir un répertoire et un contrôle de ces ressources a été énoncée si souvent qu'elle est maintenant presqu'une vérité de la Palisse. Cette publication volumineuse constitue donc un pas important pour les États-Unis vers l'établissement d'une utilisation durable de leurs ressources biologiques. Même si ce pays a signé la Convention sur la diversité biologique, sans la ratifier, cette publication vient certainement remplir certaines des obligations qu'imposent les articles de la Convention. Partie 1 : L'introduction étudie brièvement l'importance de la connaissance de la biodiversité et de la conservation et fait ressortir la valeur des ensembles de données à long terme afin d'évaluer la situation et les tendances. Partie 2 : Répartition, abondance et état des ressources. Cette partie touche des groupes taxinomiques comme les oiseaux, les mammifères, les reptiles et les amphibiens, les poissons, les invertébrés et les plantes. Chaque section commence par une vue d'ensemble et inclut des études de groupes spécifiques et des questions particulières pour le taxon. Elle couvre également des écosystèmes : terrestres, dulçaquicoles, riverains, côtiers et marins. De courtes sections sur les écorégions comme les grandes plaines, la partie intérieure de l'Ouest et l'Alaska fournissent des discussions sur la diversité des écosystèmes sur une grande échelle. Partie 3 : La section sur les questions particulières étudie le changement climatique mondial, l'influence de l'homme (y compris une série d'études de cas sur des questions telles que les contaminants dans les poissons et les mollusques, la rage chez les ratons laveurs comme conséquence de la translocation), les espèces non indigènes et les évaluations de l'habitat. La publication porte par nécessité sur des lieux particuliers. Nulle part, par exemple, trouve-t-on une liste de toutes les espèces de poisson connues des États-Unis - cette information est disponible ailleurs, comme il est noté dans l'introduction. Mais les questions d'importance particulière, telles que les espèces de poisson rares, menacées et en danger de disparition, les poissons du bassin du fleuve Colorado et la truite fardée du parc national Glacier, au Montana, y sont étudiées. Chaque étude de cas est assez approfondie, et les aspects abordés sont nombreux.

Ce rapport a été rédigé pour documenter les efforts de gestion réussis pour référence future, afin de cerner les problèmes, d'aider à trouver des solutions efficaces et de mettre en lumière les domaines qui nécessitent plus de recherche. Il intéressera aussi ceux (notamment les étudiants, les journalistes et les particuliers) qui s'intéressent aux questions des ressources naturelles. Cette compilation servira aussi à déterminer les lacunes des programmes de contrôle et d'établissement de répertoires de ressources. Les Canadiens qui lisent cette publication y trouveront des similitudes avec les rapports d'Environnement Canada sur l'état de l'environnement au pays et l'étude nationale sur la biodiversité.

Il existe ici une quantité phénoménale d'informations, mais l'ouvrage nous laisse une impression d'image ponctuelle, comme si jamais un tableau général ne nous était présenté. Aucune interprétation n'est donnée, contrairement à ce qu'on trouve dans les rapports sur l'état de l'environnement. Dans chaque section, par exemple, il y a des références à différents facteurs tels que la détérioration de l'habitat, l'extraction des ressources et l'urbanisation, mais ces questions ne sont pas étudiées à l'échelle nationale. J'ai été quelque peu soulagé de lire dans l'introduction qu'un deuxième rapport, qui aurait dû être publié en 1995, devait faire la synthèse de la situation et des tendances de la biodiversité au pays. Ce rapport aurait probablement fourni la vue d'ensemble et l'intégration qui manquaient dans celui-ci. Néanmoins, étant donné la grande diversité des questions et des études de cas, cette publication est une addition valable et une référence importante pour ceux qui s'intéressent à des éléments précis de la biodiversité aux États-Unis.

Noel Alfonso, Centre canadien de la biodiversité, Musée canadien de la nature

Un nouveau cadre prometteur pour lutter contre la désertification

Un engagement du Sommet de Rio, l'établissement d'un nouveau cadre global de lutte contre la désertification, est maintenant une réalité avec l'entrée en vigueur de la *Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification, en particulier en Afrique.* La Convention, signée par 115 États, est entrée en vigueur en décembre 1996 lors de sa ratification par un soixantième État.

L'objet de ce nouvel instrument juridique international est la protection des terres arides, semi-arides et sub-humides de la planète. On évalue à 70 % les terres menacées de devenir infertiles dans ces zones, soit le quart de la superficie émergée de la planète. Près de 900 millions de personnes dépendent de ces terres pour leur subsistance. De plus, les zones arides abritent une grande variété d'espèces végétales et animales qui sont menacées par la disparition de leur habitat. Bien que la désertification soit un phénomène global, c'est en Afrique qu'il se manifeste de la façon la plus aiguë.

Bien qu'influencée par les changements climatiques, la désertification est en majeure partie le fait d'interventions humaines telles la déforestation, le surpâturage, la surculture et une irrigation inadéquate. Ces interventions néfastes trouvent leur source dans la pauvreté, la croissance démographique et des pratiques agricoles inappropriées. La désertification peut engendrer des crises alimentaires, des conflits et des mouvements de populations qui en font un enjeu de sécurité.

Dans le contexte actuel de réduction des ressources financières, l'approche mise de l'avant par la Convention est de développer un cadre permettant de mieux cibler et coordonner les ressources financières internationales existantes et d'en mobiliser de nouvelles, notamment au sein du secteur privé. La Convention favorise également l'implication des communautés locales et des ONG dans le développement de solutions originales et durables aux facteurs à la base des problèmes régionaux de désertification. Le développement local constitue donc un volet important dans son approche, de même que la participation des groupes communautaires.

La Convention sur la désertification fournit donc un nouveau cadre de coopération axé sur la coordination et l'utilisation efficace des ressources, ainsi que sur des processus participatifs au niveau local. C'est dans ce cadre que pourrait désormais s'orienter la protection des terres arides et semi-arides menacées de la planète, si les États qui contribuent déjà à des programmes en milieu agricole le veulent bien. La Conférence des Parties qui aura lieu à Rome en septembre 1997 leur fournira l'occasion de donner une impulsion à l'implantation solide de cet instrument du développement durable.

Pierre Marc Johnson
Conseiller de l'UICN pour l'Amerique du Nord

Quelques mots au sujet du Musée canadien de la nature

C'est au sein de la Commission géologique du Canada que le Musée canadien de la nature (MCN) a pris naissance en 1842. Plus d'un siècle et demi plus tard, le MCN est maintenant une institution où oeuvre une équipe dynamique de scientifiques, de gestionnaires de collection et de spécialistes en éducation et en affaires. Il abrite une collection de quelque huit millions de spécimens, qui bien que considérée comme riche, ne représente que la moitié des espèces connues du Canada.

Le mandat du MCN est de recueillir des connaissances sur le monde naturel, et de mieux le faire apprécier et respecter. Ce rôle est plus essentiel que jamais, car le besoin d'un équilibre entre l'accroissement démographique et le milieu naturel n'a jamais été aussi critique. Au plan scientifique, le MCN mène des programmes de recherche sur trois fronts : l'Arctique en péril, la crise de la biodiversité, et l'origine des problèmes modernes. Pour un complément d'information sur les activités du MCN, communiquer avec Joanne Charette, agente des communications, au (613) 566-4249.

URL: http://www.nature.ca

RÉSEAU QUÉBÉCOIS DES GROUPES ÉCOLOGISTES

Le Réseau québécois des groupes écologistes (RQGE) est un organisme environnemental sans but lucratif existant depuis 1982. C'est un organisme qui s'est créé suite à un besoin de plus en plus grand des groupes environnementaux à vouloir communiquer entre eux.

Le RQGE est avant tout un réseau de communication, de concertation et de diffusion de l'information environnementale.

Ses objectifs sont de:

- regrouper les organismes intéressés à la conservation et à la protection de l'environnement;
- faciliter les échanges et la concertation entre les groupes environnementaux;
- favoriser la diffusion de l'information et des prises de position des groupes en créant des plates-formes politiques selon les différentes problématiques environnementales;
- développer des outils de communication;
- donner un appui logistique aux groupes environnementaux.

Services du RQGE

Le RQGE offre plusieurs services aux groupes. Il a le mandat de développer et de maintenir les services suivants:

- la revue trimestrielle: *Le Bouquet écologique;*
- le répertoire environnemental des groupes écologistes;
- la création de comités afin de permettre aux groupes d'échanger et de travailler ensemble;
- la télématique: faire en sorte que les groupes puissent avoir accès à un courrier électronique et se brancher sur Internet;
- l'Assemblée générale annuelle;
- les services d'expertise.

Le RQGE a encore des répertoires des groupes écologistes, édition 1995. Ils se vendent à moitié prix, soit 8$.

Pour plus d'informations sur le RQGE, pour les commandes et pour les abonnements à la revue:

Réseau québécois des groupes écologistes
460, rue Sainte-Catherine Ouest, Bureau 701
Montréal (Québec) H3B 1A7
Téléphone (514) 392-0096
Télécopieur (514) 392-0952
rqge@cam.org

Publié par :
Musée canadien de la nature, C.P. 3443, Succursale D, Ottawa (Ontario), CANADA K1P 6P4
ISSN 1195-311X (édition française) ISSN 1195-3101 (English edition)



Les introductions, tout comme les extinctions, sont pour toujours.

J. Ellen Marsden

Pour obtenir un complément d'information sur les espèces exotiques et leurs incidences sur la biodiversité naturelle, voir l'article en page 25.

